



INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO

# RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

## Mestrado em Ensino do 1º e 2º CEB

Projetos de OTD numa turma do 6.º ano de escolaridade: uma  
experiência de Gallery Walk

Bruna da Silva Oliveira Miranda Carvalho





INSTITUTO POLITÉCNICO  
DE VIANA DO CASTELO

Bruna da Silva Oliveira Miranda Carvalho

**RELATÓRIO FINAL DE PRÁTICA  
DE ENSINO SUPERVISIONADA**  
Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º CEB

Projetos de OTD numa turma do 6.º ano de escolaridade: uma  
experiência de Gallery Walk

Trabalho efetuado sob a orientação do(a)  
Professora Doutora Isabel Vale

Outubro de 2017



## Agradecimentos

*“Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós.”*

Antoine de Saint-Exupéry

Hoje, termina aqui mais um capítulo da minha formação académica, certa de que tomei a decisão mais correta para ser feliz. E se hoje posso dizer, “à boca cheia” e com muito orgulho, que sou professora, a muitos tenho de agradecer.

Em primeiro lugar, quero agradecer à minha orientadora, professora doutora Isabel Vale, por ter orientado este trabalho e por toda a disponibilidade e dedicação prestada ao longo desta caminhada, transmitindo-me um pouco do seu grande conhecimento.

Um especial agradecimento à professora Ana Barbosa, por todo o conhecimento e experiência transmitida, sinto-me privilegiada por ter sido sua aluna. É sem dúvida uma referência, uma inspiração.

Quero agradecer a todos os professores cooperantes com que tive o privilégio de trabalhar e que muito me ensinaram, especialmente, à professora Lia, que ainda hoje mantemos contacto, por todas as partilhas de saberes e experiências e pelas receitas saudáveis durante os intervalos.

Aos meus pais, por fazerem de mim a pessoa que sou hoje. Por todo o apoio incondicional que me deram, por me ensinarem a não escolher o caminho mais fácil, por não me deixarem desistir quando essa parecia ser a melhor opção.

À minha “Pisca”, a melhor irmã do mundo, obrigada por todas as horas dedicadas ao meu estágio, pelos recortes e colagens aos fins de semana, às palavras de conforto e confiança, que me fizeram levantar a cabeça e continuar. Espero que seja um motivo de orgulho e um exemplo para ti.

Ao Tiago, o meu namorado e melhor amigo, por todas as palavras de incentivo e de força para nunca desistir, pela paciência para me ouvir sem nunca se cansar, e por todas as noites dedicadas ao meu estágio.

À minha família por toda a preocupação, apoio e por estarem sempre presentes.

Ao meu avô, por me ensinar a lutar pelos meus objetivos, com toda a força que tenho. A ele dedico este triunfo, mesmo já não estando comigo, sempre olhou por mim e me deu força para continuar. Tenho a certeza que neste momento está a sorrir por ver a sua neta mais velha concretizar o seu maior sonho.

À Inês, a amiga mais otimista que tenho, obrigada por todas as conversas, pelas palavras de apoio e incentivo, por todas as gargalhadas nos momentos de desespero em que nos rimos para não chorar, por todos os momentos de “vê se isto soa bem”. Obrigada por tudo.

À Mariana, amiga e “companheira de mesa”, apesar de seguirmos caminhos diferentes sempre me apoiou com as suas palavras de conforto e de coragem.

Por fim, a Deus por todas as coisas boas que me aconteceram até agora, por cuidar de mim, e por me dar a oportunidade de concretizar os meus sonhos. Obrigada!

## Resumo

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II, no contexto do 2º ciclo do Ensino Básico e apresenta-se dividido em três partes. A primeira e terceira partes referem-se à Prática de Ensino Supervisionada, iniciando com o seu enquadramento e concluindo-se com uma reflexão sobre a mesma.

A segunda parte descreve o estudo realizado na área da Matemática, numa turma do 5º ano de escolaridade, e que pretendia compreender o envolvimento e desempenho dos alunos, ao longo das aulas de Organização e Tratamento de Dados e na realização de um projeto estatístico, recorrendo a uma gallery walk. De forma a orientar o estudo delinearam-se as seguintes questões: (Q1) Como se caracteriza o desempenho dos alunos ao longo das aulas de OTD? (Q2) Como se caracteriza o desempenho dos alunos nas diferentes fases de um projeto estatístico? (Q3) Como se pode caracterizar a Gallery Walk como uma estratégia de ensino aprendizagem?

Optou-se por uma metodologia de natureza qualitativa de natureza interpretativa. A recolha de dados incidiu na turma e nos diferentes grupos de trabalho, e foram recolhidos através da observação participante, três questionários, entrevistas semiestruturadas a cada um dos grupos, documentos produzidos pelos alunos e meios audiovisuais.

Da análise de dados concluiu-se que os alunos apresentaram um desempenho satisfatório quer na realização das tarefas propostas quer no projeto estatístico. Na realização das tarefas as principais dificuldades verificadas estão relacionadas com os arredondamentos nas tabelas de frequências, na construção de gráficos, nomeadamente, nos seus aspetos formais e na compreensão do conceito de média. Durante o projeto estatístico, observou-se uma grande dificuldade na interpretação e análise de dados recolhidos. Durante a Gallery Walk, a turma apresentou um bom desempenho e grande envolvimento, desenvolvendo a sua capacidade de comunicar, argumentar e analisar as ideias dos colegas.

**Palavras-chave:** Organização e tratamento de dados; Projeto estatístico; Gallery Walk; Ensino básico.





## Abstract

The present report was developed regarding the Supervised Teaching Practice II, in the context of the 2<sup>nd</sup> cycle of Basic Education, and it is split between three parts. The first and third parts refer to the Supervised Teaching Practice, starting with its framework and concluding with a reflection.

The second part describes a study in the field of Mathematics in a 5th grade class of schooling, and intended to understand the participation and performance of the students throughout the classes of Organization and Data Processing (OTD) and in the development of a statistical project, using a Gallery Walk. To guide the study, the following questions were outlined: (Q1) How can we characterize the performance of the students during the classes of OTD? (Q2) How can we characterize the performance of the students in the different phases of the Statistical Project? (Q3) How can we characterize the Gallery Walk as a learning and teaching strategy?

It was decided to choose a methodology with a qualitative interpretive nature. The collection of data focused on the class and the different groups of work, and was collected through observations of the participants, three questionnaires, semi-structured interviews to each group, documents produced by the students and audiovisual media.

From the data analysis we conclude that the students showed satisfactory performance both in the realization of the proposed tasks and in the statistical project. In the realization of the tasks, the main difficulties have to do with rounding on frequency tables, graphic construction, mainly on formal aspects, and comprehension of the concept of mean. During the statistical project, the main difficulty observed was on the interpretation and data analysis. During the Gallery Walk, the class showed a good performance and great involvement, developing their ability to communicate, to argue and to analyze the ideas of the colleagues.

**Keywords:** Organization and data processing; Statistical project; Gallery Walk; Basic education.



## Índice

Agradecimentos .....	I
Resumo.....	III
Abstract .....	V
Introdução.....	1
PARTE I .....	3
Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada II .....	3
CAPÍTULO I – O CONTEXTO EDUCATIVO E A TURMA.....	5
Enquadramento da PES.....	5
Caraterização do meio envolvente e da escola.....	6
Caraterização da turma.....	7
CAPÍTULO II – AS QUATRO ÁREAS DE INTERVENÇÃO .....	11
Percurso pelas áreas disciplinares .....	11
Português .....	12
História e Geografia de Portugal.....	14
Ciências Naturais.....	17
Matemática .....	19
Orientações para o estudo.....	21
PARTE II .....	23
O Estudo .....	23
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO .....	25
Pertinência do estudo .....	25
Problema e questões de investigação.....	27
CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	29
O ensino e aprendizagem de Matemática .....	29
Orientações Curriculares no ensino da Matemática.....	29
O professor, os alunos e as tarefas .....	34
A Organização e Tratamento de Dados.....	39
Literacia e Raciocínio Estatísticos.....	39
Projetos Estatísticos e a Gallery Walk .....	47
Estudos Empíricos no âmbito da Organização e Tratamento de Dados.....	53
CAPÍTULO III – A METODOLOGIA .....	55
Opções metodológicas .....	55
Delineamento e calendarização do estudo.....	57

Recolha de dados .....	60
Observação participante .....	61
Questionários .....	63
Entrevistas .....	64
Documentos .....	66
Meios audiovisuais (fotografia e vídeo) .....	67
Análise de dados .....	68
CAPÍTULO IV – INTERVENÇÃO DIDÁTICA .....	73
As aulas de Organização e Tratamento de Dados.....	73
As Tarefas.....	76
O Projeto Estatístico.....	85
CAPÍTULO V – A TURMA, AS AULAS E O PROJETO .....	89
Caraterização da turma.....	89
Os alunos.....	89
Os grupos.....	93
O desempenho da turma nas tarefas.....	95
Leitura e interpretação de gráficos e tabelas de frequências.....	95
Construção de gráficos e tabelas de frequência .....	99
Moda e Média .....	104
O desempenho dos grupos no projeto estatístico.....	107
A elaboração do projeto.....	107
A Gallery Walk.....	119
Perspetivas dos alunos sobre o projeto estatístico e a Gallery Walk .....	124
CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES DO ESTUDO .....	129
Principais conclusões do estudo .....	129
Constrangimentos e recomendações.....	136
PARTE III .....	139
Reflexão da Prática de Ensino Supervisionada.....	139
Reflexão final da PES I e PES II.....	141
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	147
ANEXOS .....	151

## Introdução

O presente trabalho surge no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), unidade curricular inserida no plano curricular do Mestrado em Ensino do 1º e 2º ciclos do Ensino Básico, e da qual resulta este projeto dividido em três diferentes partes, basilares à sua compreensão.

A primeira parte, dividida em dois capítulos, destina-se ao enquadramento da PES II, caracterizando, num primeiro capítulo, o meio envolvente, a escola e a turma em que foi desenvolvido o estudo. No segundo capítulo, é feita uma breve descrição e reflexão de uma aula de cada uma das quatro áreas de intervenção, terminando o capítulo com as orientações para o estudo, no qual é evidenciada a escolha da área e a respetiva justificação.

A segunda parte dedica-se ao desenvolvimento de todo o trabalho investigativo, e está organizada em seis capítulos. No primeiro capítulo, é explicitado o tema em estudo, a sua relevância, o problema e as questões orientadoras da investigação. O segundo capítulo é dedicado ao enquadramento teórico do tema, no qual são abordados os tópicos fundamentais para uma melhor compreensão do estudo. Este capítulo está dividido em duas grandes partes, uma privilegiando o ensino e aprendizagem de Matemática, onde aborda as orientações curriculares para a área disciplinar, tal como o papel e importância do professor, dos alunos e das tarefas; e uma outra parte focada, exclusivamente, no tema de Organização e Tratamento de Dados, abordando temas como a literacia e raciocínio estatísticos, evidenciando algumas das principais dificuldades, os projetos estatísticos, a Gallery Walk, e terminando com o destaque de alguns estudos empíricos que sustentam o estudo. No terceiro capítulo são apresentadas as opções metodológicas adotadas, os procedimentos realizados ao longo da investigação, assim como, os principais instrumentos de recolha de dados utilizados, concluindo com a explicação de como se procedeu para a análise de dados. O quarto capítulo descreve, detalhadamente, a intervenção didática, salientando as aulas, as tarefas propostas e o desenvolvimento dos projetos estatísticos por parte dos alunos. No quinto capítulo, são apresentados e analisados os dados recolhidos, iniciando-se com a

caracterização dos alunos e dos grupos de trabalho, seguindo o relato mais pormenorizado do desempenho dos alunos nas tarefas implementadas e do desempenho dos grupos quer ao longo do delineamento e elaboração dos projetos estatísticos quer na realização da Gallery Walk. Por último, no sexto capítulo, são apresentadas as principais conclusões do estudo tendo em conta as questões orientadoras definidas, mencionando-se, de seguida, alguns constrangimentos do estudo e recomendações para o futuro.

A terceira parte é dedicada à reflexão final acerca da Prática de Ensino Supervisionada I e II.

Após esta última parte seguem-se as referências bibliográficas que sustentaram o estudo e os respetivos anexos mencionados no longo do relatório.

## **PARTE I**

### **Enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada II**

A primeira parte do relatório final destina-se a uma breve apresentação do enquadramento da Prática de Ensino Supervisionada II (PES II), da caracterização do contexto educativo e da turma na qual esta se desenvolveu. Num segundo momento, é também apresentada, de forma sucinta, a experiência vivida em cada uma das áreas de intervenção.





## **CAPÍTULO I – O CONTEXTO EDUCATIVO E A TURMA**

Neste capítulo apresenta-se alguns aspetos relativos ao contexto educativo, nomeadamente, a caracterização do meio envolvente e da escola e a caracterização da turma, na qual ocorreu a Prática de Ensino Supervisionada aquando da Intervenção em Contexto Educativo (ICT).

### **Enquadramento da PES**

A unidade curricular (UC), Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) está inserida no plano de estudos do segundo ano do Mestrado do 1º e 2º ciclos do Ensino Básico, e tem como objetivo a concretização de um estágio numa turma do 2º ciclo do Ensino Básico.

Esta componente de formação, essencial para a aprendizagem dos mestrandos, possibilita que estes

planifiquem, implementem, avaliem e reflitam sobre as práticas com alunos do 2º ciclo do ensino básico aplicando os seus conhecimentos de conteúdo, didático e curricular nas áreas disciplinares para as quais estarão habilitados: Português, Matemática, Ciências Naturais e História e Geografia de Portugal (Programa da Unidade Curricular, 2016),

constituindo, assim, um momento privilegiado para que os mestrandos entrem em contacto com os contextos reais e concretos de sala de aula, criando estratégias para dar resposta aos problemas emergentes da prática docente.

A Prática de Ensino Supervisionada está dividida em duas unidades curriculares, a PES I e a PES II. A PES I teve como intuito a prática de ensino numa turma do 1º ciclo do Ensino Básico, durante quinze semanas, três de observação e intervenção com a professora cooperante, e doze de regência. Já a PES II foi desenvolvida no 2º ciclo, durante catorze semanas, quatro de observação e intervenção, oito de regência (quatro semanas em cada grupo disciplinar<sup>1</sup>) e, caso fosse necessário e se justificasse, mais duas semanas destinadas à recolha de dados ainda precisos para a elaboração do relatório final.

---

<sup>1</sup> As quatro áreas disciplinares foram, para efeitos de regência, agrupadas em dois grupos: Matemática e Ciências Naturais; Português e História e Geografia de Portugal

## **Caracterização do meio envolvente e da escola**

O contexto educativo no qual se desenvolveu a PES II insere-se num Agrupamento de escolas, localizado numa freguesia do concelho de Barcelos, distrito de Braga. De acordo com os Censos 2011 (INE, 2011), a freguesia ocupa, aproximadamente, 13,94 km<sup>2</sup> e possui cerca de 2 193 habitantes.

A escola em questão iniciou a sua atividade no ano letivo de 1999/2000, e compreende o 1º, 2º e 3º ciclos do ensino básico, integrando, na sua área pedagógica, seis freguesias. Funciona como escola sede do agrupamento, desde o ano letivo de 2001/2002, ano em que foi construído o agrupamento, sendo, atualmente, constituído por dez estabelecimentos de ensino, desde o pré-escolar ao 3º ciclo do Ensino Básico.

A instituição em que foi desenvolvido o estágio insere-se numa zona rural, em que se destacam, como atividades económicas, o setor têxtil e a construção civil de cariz familiar. Embora os solos da região sejam férteis, a agricultura praticada é, essencialmente, de subsistência, sendo exercida, principalmente, pelos mais idosos e mulheres. Contudo, existem também algumas explorações pecuárias com alguma dimensão.

A freguesia dispõe de um centro de saúde, prestando assistência médica e cuidados básicos de saúde, e de um centro de dia com serviço de apoio domiciliário. Apesar, da preocupação na melhoria dos acessos, para facilitar as deslocações, a rede viária encontra-se em estado razoável, sendo as estradas, na sua maioria, estreitas.

No que diz respeito às atividades recreativas e culturais, evidencia-se o folclore, a fanfara, os grupos dos Zés-Pereiras, os grupos de jovens, o escutismo, o futebol, o atletismo, o BTT, existindo, ainda, associações que desenvolvem atividades no âmbito do ambiente, teatro e arqueologia.

Relativamente à população, esta apresenta, maioritariamente, apenas a escolaridade obrigatória, salientando-se uma baixa frequência do ensino médio e superior; aspeto intimamente relacionado com as razões económicas e socioculturais características desta região. Ainda assim, devido a uma maior oferta de ensino para adultos, tem-se observado uma ligeira melhoria nos níveis de escolaridade na população adulta.

Nesta área geográfica, ainda permanecem alguns polos de famílias muito carenciadas, com apoios sociais, estando o alcoolismo associado em muitos dos casos.

No que concerne à arquitetura da escola, esta apresenta uma dimensão significativa, organizada por três edifícios, um edifício principal, um edifício onde se encontram os balneários e um terceiro destinado ao *atelier* de apoio aos alunos com necessidades educativas especiais (NEE). O edifício principal é composto por diversas salas de aula, incluindo sala de Educação Musical, de Informática, de Educação Visual e Tecnológica e de Ciências Gerais, possui dois laboratórios, um de Biologia e um de Físico-química, Hemeroteca, sala dos alunos, sala dos professores, sala de convívio do pessoal não docente, um gabinete de atendimento aos Encarregados de Educação, biblioteca, cozinha, cantina, bar, reprografia, papelaria e receção. No exterior, o centro escolar privilegia de dois recintos a céu aberto, destinados às atividades desportivas, um local reservado para a construção de um pavilhão gimnodesportivo, uma estufa pedagógica, assim como diversos espaços verdes, para que os alunos possam passar os seus tempos livres, possuindo ainda um charco integrado no projeto “Charcos com Vida”.

### **Caracterização da turma**

O grupo de crianças envolvidas na PES II, e no qual incidiu o presente estudo pertencia ao 6º ano de escolaridade, era constituído por vinte e um alunos, dez do sexo feminino e onze do sexo masculino, com idades compreendidas entre os dez e os doze anos de idade. Dos vinte e um alunos, apenas um estava a repetir este ano de escolaridade, no entanto, cinco dos alunos já haviam ficado retidos no ciclo anterior e quatro teriam repetido o 5º ano de escolaridade.

Através da análise do documento Projeto de Trabalho de Turma (PTT), relativo ao ano letivo 2015/2016, e às observações resultantes da prática pedagógica, surge a seguinte caracterização do grupo de crianças no qual decorreu o projeto.

A turma revelava ser bastante heterogénea, tanto a nível da aprendizagem como a nível comportamental, já que existiam elementos que demonstravam ter mais dificuldades que outros, assim como havia alunos com um comportamento pouco adequado à sala de aula e irregular, apresentando algumas dificuldades de concentração.

No entanto, é de salientar que na globalidade a turma proporciona um ambiente sereno e calmo na sala de aula, conduzindo a um bom ambiente de trabalho.

No que diz respeito à participação, estes eram bastante participativos, ainda que um pouco desorganizados, contudo existiam elementos que se destacavam muito mais no grupo, pelo que se tornava necessário ter cuidado ao gerir as intervenções, dando oportunidade a todos os alunos de participarem.

A turma era pontual e assídua, porém alguns alunos revelavam falta de hábitos e métodos de estudo e de trabalho, de organização, um ritmo lento na execução das tarefas, dificuldades ao nível da expressão oral e escrita, na leitura, no raciocínio abstrato, na compreensão e interpretação de textos, bem como apresentavam dificuldades na aplicação de certos conhecimentos. Para além disso, alguns elementos evidenciavam falta de motivação e interesse pelos temas em estudo, aspeto este que se destacava nas disciplinas de Ciências Naturais e História e Geografia de Portugal, apresentando um comportamento pouco adequado e não cumprindo as regras estabelecidas para a sala de aula.

Com o auxílio do PTT, verificou-se que uma das alunas tinha Necessidades Educativas Especiais (NEE), usufruindo de Adequações Curriculares Individuais (ACI), Adequações no Processo de Avaliação (APA) e Apoio Pedagógico Personalizado (APP), apresentando défice de concentração, dificuldades ao nível da aquisição, consolidação e aplicação das aprendizagens, pouca capacidade de retenção de conhecimentos, sendo necessário uma constante orientação e incentivo na execução e conclusão das tarefas. Nove alunos beneficiavam de apoios educativos em Matemática e em Português e do Plano de Acompanhamento Pedagógico Individual (PAPI). Cinco dos alunos usufruíam de apoio psicológico, sendo que dois ao longo do seu percurso escolar beneficiaram deste acompanhamento de forma regular e de um ensino individualizado, um por apresentar sinais de grande imaturidade cognitiva, emocional e comportamental que se refletia no seu rendimento escolar, outro por evidenciar grandes dificuldades de aprendizagem, sobretudo ao nível da compreensão e pensamento abstrato. Importa, ainda, referir que cinco alunos integraram o quadro de excelência e dois o quadro de valor.

Durante as quatro semanas de observação e as oito semanas de regência foi possível verificar e compreender as dificuldades que os alunos demonstram em cada uma das áreas de conteúdo lecionadas.

Na disciplina de Matemática, a turma patenteava muitas dificuldades na resolução de situações problemáticas, assim como ao nível do cálculo e raciocínio matemático. Para além disso foi notório, em alguns elementos, certas limitações ao nível da argumentação e justificação, fazendo pouco e o correto uso da linguagem matemática. O comportamento, nas aulas de matemática, era bastante satisfatório, devido, em grande parte, ao trabalho desenvolvido pela professora cooperante, ao longo do ano letivo, na aquisição de uma boa conduta em sala de aula.

Relativamente à área curricular de Português, os alunos evidenciavam grandes dificuldades na compreensão e interpretação de textos, bem como uma expressão quer oral, quer escrita um pouco limitada. Alguns alunos utilizavam um vocabulário reduzido, dando também alguns erros ortográficos. Um dos alunos apresentava, ainda, uma caligrafia muito fraca. Apesar de existir uma minoria com algumas lacunas na elaboração de textos, alguns alunos destacavam-se pela sua originalidade e pela boa construção frásica, devido talvez aos bons hábitos de leitura incrementados nestes alunos. Ao nível da gramática, o conteúdo com maior dificuldade eram os verbos, mais especificamente a distinção e conjugação dos diferentes tempos verbais.

No que diz respeito à disciplina de História e Geografia de Portugal, era notória a falta de motivação e interesse por esta área, o que resultava num comportamento pouco adequado a uma sala de aula, tal como já foi referido anteriormente. Contudo, os alunos apresentavam uma certa facilidade na aquisição e compreensão dos conteúdos. Na tentativa de colmatar a desmotivação pela disciplina, procurou-se preparar aulas mais lúdicas, proporcionando a vivência de experiências diferentes às que os alunos estavam habituados e utilizando recursos didáticos diferentes evitando recorrer-se, exclusivamente, ao manual escolar.

Quanto à disciplina de Ciências Naturais, a turma demonstrava particular interesse por esta área disciplinar, não evidenciando grandes dificuldades na compreensão dos diferentes conteúdos, uma vez que estes são fenómenos e situações que nos rodeiam. Os

alunos apresentavam bastante motivação para a disciplina, especialmente, aquando da realização de atividades experimentais. Porém, à semelhança do que acontecia na disciplina de História e Geografia de Portugal, o comportamento não era o esperado dentro de uma sala de aula, não sendo cumpridas as regras de bom funcionamento, falta de concentração e atenção, participações desadequadas ao contexto de sala de aula, criando-se, assim, um ambiente pouco favorável para a aprendizagem.

De acordo com o mesmo documento, fornecido pela diretora de turma, foi possível aferir algumas informações relativamente ao contexto familiar e socioeconómico dos alunos.

Na grande maioria os alunos residem na própria freguesia, havendo apenas sete que vivem em freguesias vizinhas. No que diz respeito às habilitações literárias dos pais, constata-se que o nível de escolaridade que mais se evidencia é o 2º ciclo com 15 pais, seguindo-se o 1º ciclo de escolaridade no qual 12 dos pais; contudo, quatro pais concluíram o ensino secundário e dois terminaram o ensino superior. Quanto às profissões exercidas pelos pais, estas eram maioritariamente ligadas ao setor secundário, como construção civil, carpintaria, empresas têxteis e costureira; destacando-se também o comércio no setor terciário. Contudo, três dos pais encontram-se desempregados. A nível económico, doze alunos eram beneficiados por subsídios, cinco pelo escalão A e sete pelo escalão B.

## **CAPÍTULO II – AS QUATRO ÁREAS DE INTERVENÇÃO**

No âmbito da Prática de Ensino Supervisionada II foi possível contactar com quatro áreas de conteúdo diferentes, nomeadamente, Português, História e Geografia de Portugal, Ciências Naturais e Matemática. O ato de planificar as aulas, preparando-as de forma organizada, e de refletir sobre as mesmas, levando o professor a ponderar e a repensar as suas práticas, são momentos que assumem um papel fundamental para que se garanta o sucesso escolar dos alunos. Neste sentido, torna-se pertinente refletir sobre a experiência vivida em cada uma das áreas do saber anteriormente referidas. Assim, neste capítulo, será apresentada de forma sucinta uma sessão de cada área disciplinar seguida de uma breve reflexão sobre a mesma.

### **Percurso pelas áreas disciplinares**

No dia 22 de fevereiro teve início o período de intervenção em contexto educativo, com a duração de catorze semanas, tendo terminado no dia 10 de junho.

Como referido anteriormente, as primeiras quatro semanas tinham como principal objetivo a observação e colaboração com os professores cooperantes, permitindo conhecer melhor a turma, as metodologias e estratégias utilizadas pelos professores nas diferentes áreas curriculares, assim como o planeamento e preparação do primeiro bloco de regências. Este primeiro bloco incidiu nas disciplinas de Português e História e Geografia de Portugal, tendo sido lecionadas simultaneamente, e teve a duração de quatro semanas. O segundo bloco, à semelhança do anterior, decorreu ao longo de quatro semanas, centrando-se desta vez nas áreas disciplinares de Ciências Naturais e Matemática, disciplina na qual se desenvolveu o estudo. As duas últimas semanas destinaram-se ao término do estudo, caso não tivesse sido possível terminá-lo durante a regência, bem como para a participação em atividades escolares.

Neste sentido, apresentar-se-á, de seguida, a descrição de uma aula de cada uma das diferentes áreas de conteúdo lecionadas.

## Português

Ao longo das primeiras quatro semanas de regência foram lecionadas, no total, doze aulas. Para esta área disciplinar foi proposto que se trabalhasse o *texto narrativo* – personagens, sentimentos, recursos expressivos, conectores, discurso direto e indireto, o conto policial, a banda desenhada e a ficção científica. A nível gramatical foram atribuídos conteúdos correspondentes à classe de palavras – verbos transitivos e intransitivos, verbos copulativos e verbo auxiliar da passiva; à morfologia e lexicologia – modo conjuntivo, condicional e formação de palavras por composição; e, por fim, à sintaxe – frase ativa e frase passiva e funções sintáticas, nomeadamente, complemento oblíquo, modificador do grupo verbal e predicativo do sujeito.

A aula que posteriormente se apresenta diz respeito à terceira sessão, lecionada no dia 7 de abril de 2016, na qual foi dada continuação à abordagem do texto narrativo, a introdução de uma nova função sintática (o modificador do grupo verbal) e relembra a estrutura da carta.

A sessão iniciou-se com a escrita do sumário e a correção do trabalho de casa, rotina esta com a qual se começava todas as aulas. Posteriormente, e com o intuito de motivar os alunos e lhes despertar curiosidade para o que se seguia, criou-se um pequeno diálogo com a turma através das questões: “Se partissem para uma aventura onde iriam?”, “Como se deslocariam?”, “O que levavam convosco? Porquê?”, obtendo-se respostas diversificadas, e algumas bastante interessantes.

De seguida, foi feita a exploração do texto, começando com a referência à ilustração e ao título que o acompanhavam, prevendo e fazendo algumas suposições do conteúdo da obra, despertando a sua atenção e interesse para a sua leitura. Após este momento, procedeu-se à leitura expressiva do excerto “Robinson Crusóé” de Daniel Defoe por parte dos alunos, escolhidos aleatoriamente, e à exploração oral do mesmo através do levantamento de algumas questões de interpretação, assim como questões gramaticais, com o objetivo de lembrar e consolidar conteúdos anteriormente abordados.

Terminada a interpretação do texto, e como meio de abordar a função sintática de modificador, foram afixadas no quadro as três frases seguintes, escritas em cartazes que permitiam manipular a presença dos diferentes constituintes:



1. Robinson encontrou um amigo em Hull.
2. Ele tomou uma grande decisão repentinamente.
3. No dia 1 de setembro, Robinson embarcou.

Com os constituintes sublinhados inicialmente escondidos, a turma foi questionada acerca do sentido das frases, se estavam completas e caso não estivessem do que precisariam para fazerem sentido. Após este debate, os constituintes sublinhados foram surgindo à vez, levando a turma a refletir sobre a sua obrigatoriedade nas frases para ficarem completas, conduzindo os alunos ao conceito de modificador.

No seguimento desta atividade, utilizando a mesma dinâmica e o mesmo recurso, foram apresentados mais dois conjuntos de frases, para que numa primeira fase a turma concluísse que os modificadores assumem diferentes formas. Posteriormente, foi solicitado aos alunos que identificassem os constituintes que poderiam ser retirados por não serem obrigatórios e as frases em que não podem ser retirados por serem essenciais, verificando a diferença entre a função de complemento oblíquo e a função de modificador do grupo verbal.

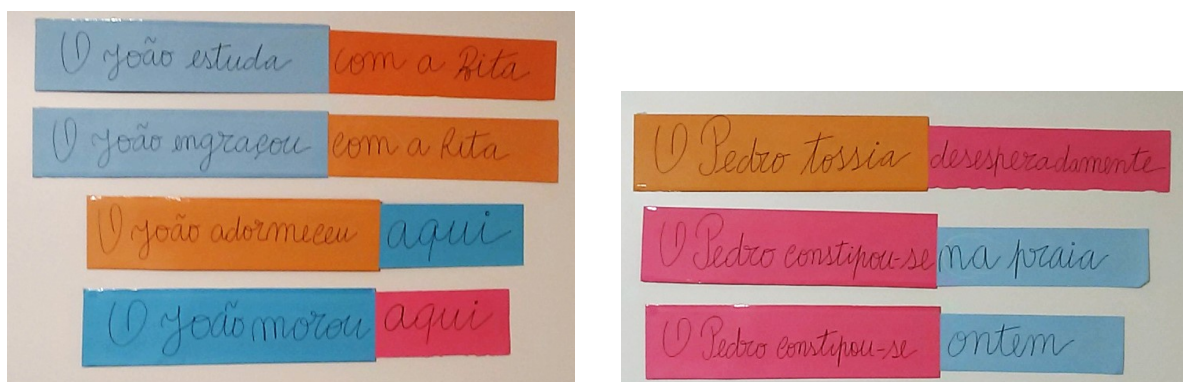


Figura 1 - Material sobre o complemento oblíquo

No final desta exploração foi entregue um quadro com toda a informação sistematizada, para que os alunos ficassem com o registo do que foi trabalhado, servindo, também, como apoio ao estudo.

Para finalizar, procedeu-se à revisão da estrutura da carta, os seus constituintes e a disposição que devem tomar na folha de papel, orientando já para o trabalho de casa. Este consistiu na redação de uma carta aos seus pais imaginando que partiram para uma

aventura sem terem tempo de avisar alguém, tendo em conta alguns tópicos fornecidos pela professora.

Num modo geral, as expectativas estabelecidas para esta sessão foram superadas. Os momentos criados para a colocação de questões e à partilha de experiências e saberes por parte dos alunos, criou um clima positivo em sala de aula e uma boa interação aluno-professor, o que conduziu a um ambiente favorável à aprendizagem. Um dos aspetos mais positivos da sessão prede-se com o facto de se ter explorado a função sintática de modificador do GV através de diversos cartazes com frases que permitiam manipular a presença e/ou ausência de diferentes funções sintáticas. Esta atividade despertou na turma bastante curiosidade e motivação, prendendo-a à aula, facilitando por isso a aquisição dos conteúdos. Por outro lado, o facto de utilizar este material, contribuiu para uma aprendizagem mais significativa, procurando-se, ao longo da abordagem, questionar a turma, com o objetivo de serem os próprios a chegar à definição de modificador, às diferentes formas que este pode tomar e à distinção de modificador do GV e de complemento oblíquo. Para além disso, pensa-se ter conseguido criar um bom fio condutor entre os diferentes momentos da aula, contextualizando devidamente cada atividade, tornando a sessão harmoniosa e dinâmica.

No final desta aula, foi possível verificar que os alunos compreenderam bem o que era pretendido, saíram da sala a perceberem os conteúdos lecionados e com vontade de voltar à próxima aula de português, deixando um sentimento de satisfação e de dever cumprido.

### **História e Geografia de Portugal**

Na disciplina de História e Geografia de Portugal foram trabalhados os conteúdos relativos ao subdomínio 4 - *Espaços em que Portugal se integra*, pertencente ao domínio E – *Portugal no século XX*, e o subdomínio 1 – *A população Portuguesa*, referente ao domínio F – *Portugal Hoje*. Para a leção destes temas foram atribuídas oito aulas, quatro blocos de 90 minutos e quatro de 45 minutos, sendo que uma das sessões de 45 minutos foi disponibilizada para a ficha de avaliação.

Esta área disciplinar constituiu um verdadeiro desafio no que diz respeito à planificação e lecionação dos conteúdos, uma vez que era a disciplina com a qual não havia muita empatia desde o início, em parte pela falta de conhecimentos prévios, e pela evidente falta de motivação e interesse por parte dos alunos, espelhando-se num comportamento pouco adequado em sala de aula. No entanto, houve ainda mais responsabilidade e um maior cuidado na sua preparação, quer em termos teóricos quer na utilização de recursos motivantes e adequados para uma aprendizagem mais rica, fugindo ao tradicional uso do manual.

A aula selecionada desenvolveu-se no dia 12 de abril de 2016 e teve como objetivo dar continuidade ao estudo do tema “*Espaços em que Portugal se integra: - Comunidade Europeia; - Organização das Nações Unidas*”, iniciado nas aulas anteriores. Desta forma, a aula foi dividida em dois momentos diferentes.

A primeira parte tinha como propósito dar a conhecer a União Europeia como uma das organizações internacionais em que Portugal se integra, identificando as principais instituições europeias, as quais já haviam sido referidas e explicadas sucintamente na sessão anterior. Para isso, os primeiros 45 minutos da aula foram disponibilizados para uma videochamada via Skype com a eurodeputada Marisa Matias, na qual esclareceu os diferentes órgãos do poder, as funções do Parlamento, como e por que razão foi para o Parlamento e qual a importância e vantagens de Portugal estar no Parlamento.

A videochamada com a Dra. Marisa Matias despertou desde início bastante interesse e motivação na turma, acreditando que este tipo de atividades são uma mais-valia para o processo de ensino-aprendizagem, pois permitem que os alunos contactem com diferentes realidades e metodologias de ensino diversas.

Embora alguns alunos tenham feito questões interessantes para serem exploradas, deveria ter sido estabelecido, previamente, um diálogo com a turma delineando algumas questões cruciais e pertinentes a serem feitas para que se pudesse ter retirado o máximo proveito desta oportunidade, visto que durante a chamada alguns alunos se retraíram um pouco, evitando fazer perguntas.

No segundo momento da aula, e já terminada a entrevista, foram apresentados os trabalhos de grupo relacionados com as diferentes organizações que integram a ONU.

Estes foram iniciados na primeira sessão, na qual a turma foi dividida em diferentes grupos, assim como distribuídos os temas. O trabalho consistia numa apresentação oral utilizando os recursos que os alunos achassem mais adequados (apresentação PowerPoint, cartazes, entre outros), devendo nesta apresentação explicitar, obrigatoriamente, em que consistia o organismo (áreas de intervenção), quais os seus objetivos, e alguma campanha ou situação/acometimento em que esse mesmo organismo estivesse envolvido. Para além disso, os grupos poderiam acrescentar à informação curiosidades ou outras campanhas de sensibilização que considerassem pertinentes dar a conhecer, tendo um limite máximo de sete minutos para cada grupo.

No final de cada apresentação os colegas tiveram a oportunidade de colocar questões sobre algum aspeto que não entenderam ou alguma informação que queriam ver esclarecida e, posteriormente, a professora deu a sua opinião sobre o que foi apresentado, dando-lhes feedback sobre a informação partilhada e conselhos para futuras apresentações.

Aqui, foi possível verificar que a turma não tinha por hábito fazer atividades neste âmbito. À medida que as apresentações decorreriam, alertou-se para alguns aspetos fundamentais aquando de uma apresentação oral, como por exemplo: olhar o público quando estamos a falar; evitar ler o texto escrito no PowerPoint ou em suporte papel; o projetar, corretamente, a voz para que toda a turma ouça; alertar para o facto de todos os elementos do grupo falarem; realçar a importância de procurarmos informação em várias fontes, filtrar essa mesma informação e, posteriormente, adequá-la à nossa língua, evitando os brasileirismos (o que se verificou em alguns trabalhos); e, por último, referir que devem constar no final do trabalho as referências bibliográficas.

Para além destas questões, à medida que os diferentes organismos foram apresentados, foram acrescentadas algumas informações, de forma a completar ou enfatizar as informações apresentadas.

De um modo geral, foi evidente o envolvimento da turma nesta aula, mostrando-se interessada e motivada com as atividades que desenvolveram, especialmente, com a oportunidade de conversar com a eurodeputada Marisa Matias; acreditando que os dois

momentos que caracterizaram a sessão contribuíram para uma experiência diferente, enriquecedora e, sem dúvida, significativa para os alunos.

## **Ciências Naturais**

Nesta área foi proposto que se concluísse o subtema - *Reprodução nas plantas* e se introduzisse o tema - *Agressões do meio e integridade do organismo*, lecionando o subtema – *Os Microrganismos*. À semelhança do que aconteceu com a área disciplinar de História e Geografia de Portugal, os conteúdos atribuídos foram lecionados em oito aulas, quatro de 90 minutos e quatro de 45 minutos, das quais duas sessões foram dispensadas para a realização de uma ficha de avaliação e uma questão-aula.

Durante a planificação deste bloco houve a preocupação de proporcionar à turma, sempre que possível, atividades motivantes e envolventes, tentando oferecer-lhes uma aprendizagem mais significativa e enriquecedora.

A aula que de seguida se apresenta refere-se à terceira regência, decorrida no dia 11 de maio de 2016, e tinha como finalidade principal terminar o estudo da reprodução das plantas com sementes, conhecendo e analisando as duas últimas etapas deste ciclo: a disseminação e a germinação das sementes.

A sessão teve início, após o registo do sumário, com uma atividade de revisão e contextualização dos novos conteúdos, tendo sido colocados, aleatoriamente, no quadro, cinco cartões com os conceitos polinização, fecundação, frutificação, disseminação e germinação, pedindo aos alunos que os ordenassem formando o ciclo de reprodução sexuada das plantas com flor, explicando em que consistia cada uma das fases que já conheciam. Tal como era esperado a turma identificou e caracterizou corretamente os conceitos de polinização, fecundação e frutificação, que já haviam sido abordados em aulas anteriores, bem como o termo germinação, trabalhado em anos anteriores. Esta pequena tarefa criou na sala de aula um clima agradável, despertando o interesse e atenção dos alunos.

Após a organização do esquema, foi introduzido o conceito de disseminação através da colocação de algumas questões, levando a turma a refletir sobre o significado do termo, a razão pela qual as plantas o fazem, e qual a importância da disseminação. Esta

exploração foi seguida de um banco de imagens com o propósito de os alunos concluir quais os principais agentes de disseminação.

De forma a complementar e sistematizar o que tinha sido abordado até ao momento, foi projetado o vídeo “Importância da dispersão das sementes para a distribuição das plantas”. Contudo, não foi possível proporcionar a sua visualização, uma vez que houve uma falha de internet. Apesar disso, foi explicado oralmente à turma o que estava retratado no vídeo, não comprometendo a aprendizagem dos alunos.

Posteriormente, foi lançada a questão “O que acontece às sementes depois de caírem no solo?”, que serviu como ponto de partida do diálogo entre professora-alunos sobre a germinação. De forma a enriquecer esta interação foram projetadas duas imagens, uma representando a semente do feijão e outra a semente do milho, solicitando à turma que reconhecessem, na sua estrutura, as principais características entre as duas sementes, bem como identificassem os diferentes constituintes da semente. Esta abordagem foi acompanhada, também, por alguns feijões com um corte longitudinal, a circular pela turma, o que facilitou a observação dos diferentes componentes.

Terminada esta exploração, a turma foi novamente inquirida, desta vez acerca dos fatores externos indispensáveis à germinação das sementes, permitindo aos alunos expressarem as suas ideias prévias. Com base nas opiniões da turma foi proposta a realização de uma atividade prática.

Desta forma, foi distribuído um protocolo por cada aluno e, em grande grupo, foram apresentados os materiais necessários à realização da atividade, assim como, foi lida a primeira parte do protocolo, “Antes da experimentação”, para que todos compreendessem o que numa primeira fase teriam de fazer. Após esta explicação, foram formados os grupos e atribuídas as variáveis em estudo, propondo de seguida que registassem no quadro as suas previsões presente no protocolo, para mais tarde confrontarem com as conclusões. Porém, devido à falta de tempo, não foi possível realizar a atividade experimental, nem tirar as conclusões, o que se veio a verificar na aula seguinte.

Como balanço final, importa referir que, apesar das atividades práticas incitarem nos alunos comportamentos mais dispersivos e ruidosos, é fundamental que tais práticas

sejam implementadas sempre que possível, uma vez que desenvolvem nos alunos competências quer cognitivas e investigativas quer, essencialmente, afetivas e atitudinais, como a interajuda e o espírito de grupo.

## **Matemática**

Para a disciplina de Matemática, tal como aconteceu com a área disciplinar de Português, foram atribuídas doze aulas de 90 minutos, ao longo das quais foram abordados os conteúdos referentes ao volume do prisma e do cilindro e lecionado o tema Organização e Tratamento de Dados.

A aula que a seguir se expõe corresponde à oitava sessão, lecionada no dia 23 de maio de 2016, e tinha como objetivo primordial a construção de gráficos circulares.

Após a escrita do sumário, a sessão iniciou-se com a distribuição da questão-aula, realizada na aula anterior, e a sua posterior correção, na qual foi possível verificar que os alunos foram capazes de distinguir variável quantitativa de qualitativa, classificando, corretamente, diferentes variáveis, preencher tabelas de frequências absoluta e relativa, reconhecer e aplicar os conceitos de moda e amplitude, e, por último, analisar diagramas de caule-e-folhas. Contudo, a maioria da turma apresentou algumas dificuldades em compreender e distinguir os conceitos de população, amostra e dimensão da amostra. Perante esta situação, voltou-se a explicar estes conteúdos, fornecendo outros exemplos.

Posteriormente à entrega e correção da questão-aula, procedeu-se à correção do trabalho de casa, com o intuito de consolidar os conteúdos abordados na aula anterior. No entanto, este momento demorou mais tempo do que o planeado.

Terminado este momento, iniciou-se a abordagem da construção de gráficos circulares. Para isso, foi projetada uma informação sobre as cores de cartolinas vendidas na reprografia, sob a forma de uma tabela de frequências absolutas. Numa primeira fase, foram levantadas algumas questões de interpretação da tabela, assim como foi proposto aos alunos que a registassem no caderno diário e a completassem com uma nova coluna, preenchendo-a com as frequências relativas.

Calculadas as frequências relativas, distribuiu-se por cada dois alunos um retângulo com 24 tiras de comprimento, pedindo à turma que pintassem essas mesmas tiras tendo

em conta a frequência absoluta de cada cor. Já com o retângulo pintado, foi construída a superfície lateral de um cilindro, utilizando, para isso, fita-cola. De seguida, cada aluno colocou sobre a folha de papel do seu caderno e, utilizando a base do cilindro, desenhou uma circunferência, assinalando os pontos onde a superfície lateral do cilindro mudava de cor. Após encontrarem o centro da circunferência e unirem todos os pontos, finalizaram o gráfico pintando as partes em que o círculo ficou dividido com as cores correspondentes, indicando ainda as respetivas frequências absolutas.

A partir desta construção, os alunos foram questionados relativamente às amplitudes dos ângulos de cada um dos setores circulares, utilizando para isso, um transferidor. Através das respostas da turma, foi desenvolvida uma “discussão”, levando os alunos a refletir sobre a razão entre a amplitude de cada um dos ângulos e um ângulo giro, quanto à existência da relação entre esses valores e a frequência relativa, entre outras questões, possibilitando à turma concluir que a amplitude dos setores circulares determina-se multiplicando a frequência relativa por  $360^\circ$ .

Terminada esta exploração, foi proposta, através da conclusão obtida anteriormente, a construção de um novo gráfico circular, utilizando desta vez o compasso e o transferidor, e sobre algumas orientações para que todos pudessem acompanhar.

De um modo geral, a maioria da turma compreendeu, fácil e corretamente, como se constrói um gráfico circular, desde a determinação da amplitude dos diferentes setores circulares até à correta utilização do transferidor. Porém, havia ainda alguns alunos que não compreenderam muito bem a forma como se determina a amplitude dos setores circulares, assim como colocavam de forma errada o transferidor, efetuando, conseqüentemente, uma leitura errada do ângulo, pelo que seria necessário a resolução de mais tarefas de consolidação para os alunos se apropriarem destes conteúdos.

Todavia, considera-se que foi uma aula motivadora e prazerosa, na qual foi notória a participação e o empenho por parte da turma nas tarefas desenvolvidas, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e coesa.



## Orientações para o estudo

A escolha da área disciplinar de Matemática para o desenvolvimento do presente estudo, deveu-se ao simples facto desta disciplina ser a que mais interesse tem despertado em mim, desde muito cedo. Desde nova, a matemática foi-me transmitida como algo prazeroso e divertido, tanto ao nível dos excelentes profissionais que me acompanharam nesta área, demonstrando sempre as inúmeras vantagens do conhecimento matemático no quotidiano, como em casa, principalmente com o meu avô. Durante a minha infância, recordo-me, hoje em dia com uma certa nostalgia, que foram várias as vezes em que brincava com o meu avô aos trocos, treinava com ele a tabuada numa espécie de concurso, chegando sempre ao fim a pensar “Como é que consegues ser tão rápido?”. Todo este ambiente envolvente e contagiante despertou em mim um gosto especial por esta área, querendo sempre aprender e saber mais de Matemática; gosto este que continuou a crescer durante o meu percurso académico, particularmente ao longo dos estágios, nos quais, apesar de ter tido a possibilidade de lecionar em cinco áreas do conhecimento, foi a disciplina caracterizada por muitos como “uma grande dor de cabeça” que mais me fascinou.

A Matemática sempre foi vista como um “bicho papão”, relacionada com problemas complexos e raciocínios ou esquemas mentais elaborados. Em grande parte, esta opinião é incutida aos mais novos, pelos pais, irmãos, colegas; pela sociedade em geral mesmo antes de os próprios poderem tirar as suas próprias conclusões, e que se repercute no desempenho dos alunos, atingindo níveis que nem sempre são os mais desejados.

A minha motivação pela Matemática leva-me a querer despertar essa mesma curiosidade e interesse nos alunos e, neste sentido, desmistificar que o conhecimento matemático não pertence a uma minoria. Assim, um dos maiores objetivos ao longo da minha prática letiva foi mostrar-lhes uma outra visão da matemática.

Ao longo do período de observação, ao contactar com a turma de 6ºano com que viria a trabalhar e depois de estabelecido o tema matemático que iria lecionar, pensou-se que seria oportuno utilizar novas estratégias no processo de ensino-aprendizagem da matemática, e desta forma perceber quais as principais dificuldades patenteadas pelos

alunos ao longo das aulas e no desenvolvimento de um projeto estatístico, culminando com a execução de uma Gallery Walk.

## **PARTE II**

### **O Estudo**

A segunda parte do relatório é dedicada à apresentação da investigação desenvolvida ao longo da Prática Supervisionada II, numa turma do 6º ano, mencionando a relevância do estudo e as suas questões orientadoras, bem como a organização, o desenvolvimento e procedimentos envolvidos, terminando com os resultados e as conclusões.



## **CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO**

Neste capítulo apresenta-se o tema selecionado para a investigação e justifica-se a sua pertinência, referindo a importância do conhecimento estatístico nos dias de hoje. Aqui, é ainda identificado o problema, as questões orientadoras do estudo, bem como, a organização geral do trabalho de investigação.

### **Pertinência do estudo**

Nos dias de hoje, a Matemática ocupa um lugar de destaque no sistema escolar, devido à sua extensa aplicabilidade a diversos problemas práticos do quotidiano, influenciando a vida e as profissões dos indivíduos. Desta forma, o ensino da matemática deve “contribuir para uma cidadania responsável, ajudando os alunos a tornarem-se indivíduos não dominados mas, pelo contrário, independentes” (Matos & Serrazina, 1996, p.19).

Seguindo esta linha, e tendo em conta que a Estatística é uma das temáticas que tem vindo a ganhar destaque no dia-a-dia dos alunos, visto que cada vez mais a informação é apresentada sob a forma de gráficos, tabelas ou através de termos estatísticos, torna-se importante que esta seja desenvolvida e compreendida desde cedo, o que justifica a ênfase empregada deste tema nos documentos curriculares para todos os ciclos de ensino (Lopes & Fernandes, 2014; ME, 2007; Santos & Ponte, 2014).

Desta forma, verifica-se uma crescente preocupação em tornar os cidadãos capazes de avaliar e analisar de forma crítica e argumentada a informação que os rodeia, possibilitando-lhes tomar decisões ponderadas. Cabe aos professores iniciar esta formação, desenvolvendo nos discentes “a capacidade de compreender e de produzir informação estatística, bem como de a utilizar para resolver problemas e tomar decisões informadas e argumentadas” (ME, 2007, p.42).

Tendo presente esta ideia de desenvolvimento de competências estatísticas como parte integrante do currículo dos alunos, o ensino da Estatística pode ser perspectivado segundo duas vertentes diferentes (Santos & Ponte, 2014). Uma delas prende-se com a compreensão dos conceitos e procedimentos estatísticos, assim como a aprendizagem da

representação de dados e o cálculo de medidas estatísticas, não privilegiando os contextos onde estas se inserem. Pelo contrário, a outra perspetiva defende e promove a aprendizagem dos diversos conteúdos inseridos em contextos variados, destacando a ideia de Estatística como uma forma de pensar e ver o mundo que nos rodeia, possibilitando aos alunos efetuarem investigações estatísticas, nas quais são estes que selecionam o tema, estabelecem os objetivos, selecionam os instrumentos de recolha de dados, analisam e interpretam os dados obtidos e tiram conclusões que lhes permitem responder às questões definidas. Segundo o mesmo artigo, esta metodologia permite aos discentes “apreciar a importância e a dificuldade do trabalho estatístico e o seu interesse na resolução de problemas reais” (Santos & Ponte, 2014).

Nesta investigação considerou-se, também, pertinente a valorização de diferentes experiências matemáticas, através das quais os alunos pudessem ter um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento, proporcionando tarefas motivantes e significativas.

Segundo o Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007) a realização de projetos em pequenos grupos é valorizada no ensino desta temática, não só por assumir uma natureza investigativa mas, também, por sensibilizar para a “importância da definição de objetivos comuns, para a divisão de tarefas e para a tomada de iniciativas e o assumir de responsabilidades, tendo em vista o desenvolvimento da sua autonomia como do sentido de colaboração” (p. 42).

Tendo em consideração os pressupostos acima referidos, considerou-se relevante a necessidade de desenvolver um estudo em que os alunos pudessem aplicar os conceitos estatísticos lecionados, de modo a darem resposta a determinadas questões do seu interesse, assim como, proporcionasse o desenvolvimento de outras capacidades como a cooperação e interajuda, que estão para além da simples aquisição e compreensão de conteúdos.

Por fim, a Gallery Walk surge como uma estratégia de ensino e aprendizagem que permite que os alunos compartilhem os seus trabalhos com os colegas e os analisem, como se visitassem uma galeria de arte. Esta estratégia permite-lhes desenvolver capacidades de comunicação e de sentido crítico, constituindo assim uma oportunidade

de desenvolver as capacidades matemáticas dos alunos em relação a qualquer conteúdo (Fosnot & Dolk, 2002, referidos em Ontario Ministry of Education, 2010; Vale, 2015).

### **Problema e questões de investigação**

De acordo com o que foi mencionado no ponto anterior, desenvolveu-se um estudo numa turma do 6º ano de escolaridade, com o intuito de compreender o envolvimento e o desempenho dos alunos, ao longo das aulas de OTD e na realização de um projeto estatístico, recorrendo a uma gallery walk. Recorreu-se à Gallery Walk como forma dos alunos apresentarem e discutirem os seus projetos em grande grupo.

Desta forma, foram definidas as seguintes questões orientadoras:

(Q1): Como se caracteriza o desempenho dos alunos ao longo das aulas de OTD?

(Q2): Como se caracteriza o desempenho dos alunos nas diferentes fases da elaboração de um projeto estatístico?

(Q3): Como se pode caracterizar a Gallery Walk como uma estratégia de ensino-aprendizagem?





## **CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO TEÓRICO**

Neste capítulo será feita uma fundamentação teórica do tema, destacando alguns temas significativos. Deste modo, a presente revisão inicia-se com uma análise geral às orientações curriculares para o ensino da Matemática, fazendo, posteriormente, referência ao papel do professor em sala de aula, à importância das tarefas no ensino e aprendizagem da Matemática, particularmente, no âmbito da Organização e Tratamento de Dados. São, também, abordadas algumas temáticas indispensáveis para este estudo, como o trabalho de grupo, a literacia e o raciocínio estatísticos, as dificuldades dos alunos em OTD e os projetos estatísticos. Por último, são apresentados alguns estudos empíricos desenvolvidos neste âmbito.

### **O ensino e aprendizagem de Matemática**

#### **Orientações Curriculares no ensino da Matemática**

Como já foi referido anteriormente, a Matemática, nos últimos tempos, tendo vindo a ganhar um maior enfoque nos sistemas escolares e, conseqüentemente, nos currículos nacionais, devido, em grande parte, à sua importância e aplicabilidade na vida quotidiana.

Desta forma, cabe à escola proporcionar, desde cedo, aos alunos uma formação sólida e coesa, permitindo-lhes compreender e utilizar a Matemática, quer ao longo do percurso escolar quer, principalmente, na vida profissional e social, que promova uma visão adequada da Matemática e do seu contributo para o desenvolvimento do mundo, assim como, permita desenvolver a confiança dos mais novos nas suas capacidades para trabalhar com esta área (ME, 2007).

Com o novo Programa de Matemática, homologado em 2013, verificou-se algumas alterações nos objetivos e finalidades a que este se propõe, optando por um estrutura de ensino sequencial e uma aprendizagem progressiva, na qual as ideias matemáticas se desenvolvem ano a ano, permitindo aos alunos estabelecer conexões com os tópicos anteriores, ao mesmo tempo que se preparam as bases para aprendizagens futuras

(Bivar, Grosso, Oliveira, & Timóteo, 2013; NCTM, 2017), evidenciando, também, uma maior preocupação na compreensão com o intuito de melhorar a qualidade da aprendizagem.

No que diz respeito às finalidades para o ensino da Matemática, o programa destaca três grandes itens. A *estruturação do pensamento* que desenvolve a capacidade de analisar de forma objetiva e coerente, de argumentar, justificar e de descobrir falácias e raciocínios falsos; a *análise do mundo real*, destacando a importância e influência que esta área tem no mundo que nos rodeia, oferecendo ferramentas para compreender certos fenômenos que ocorrem noutras áreas disciplinares, efetuando, assim, conexões com outras disciplinas do currículo; e, por último, a *interpretação da sociedade*, relacionada com o reconhecimento e valorização da aplicabilidade desta ciência no quotidiano, promovendo o exercício de uma cidadania plena, informada e responsável; finalidade esta, que está intimamente ligada ao tema Organização e Tratamento de Dados (Bivar et al., 2013).

Para que estas finalidades sejam atingidas, o PMEB (Bivar et al., 2013) definiu um conjunto de objetivos, específicos para cada ciclo, que quando integrados contribuem para o desenvolvimento de diferentes capacidades, nomeadamente, o conhecimento de factos e de procedimentos, o raciocínio matemático, a comunicação matemática, a resolução de problemas e a visão da Matemática como um todo articulado e coerente.

O conhecimento de factos e de procedimentos padronizados deve também ser tido em conta ao longo do ensino da Matemática, estando esta capacidade relacionada com a memorização e automatização de certos factos. Quando a memorização e a compreensão se interligam, estas duas capacidades complementam-se uma à outra; isto é, quando conhecidos e memorizados alguns factos elementares, são poupados “recursos cognitivos que poderão ser direcionados para a execução de tarefas mais complexas” (Bivar et al., 2013, p. 4).

O raciocínio matemático está relacionado com a formulação de conjeturas, depois de analisadas algumas situações particulares e, posteriormente, a elaboração de pequenas demonstrações. Os alunos, ao longo dos diferentes ciclos, devem desenvolver, de forma gradual, a proficiência na utilização do raciocínio e da argumentação matemática.

A comunicação matemática deve ser trabalhada ao nível da oralidade e da escrita, dando oportunidade aos alunos de “partilharem ideias e clarificarem compreensões, para elaborarem argumentos convincentes em relação ao como e ao porquê das coisas, para desenvolverem uma linguagem para exprimirem as ideias matemáticas e para aprenderem a ver as coisas de outras perspetivas” (NCTM, 2017, p. 29). Neste sentido, deve-se desenvolver a capacidade de compreender os enunciados dos problemas matemáticos, reconhecendo e explicando o que lhes é pedido de forma clara e coerente e discutindo possíveis estratégias para a sua resolução, incentivando-os a expor as suas ideias, a comentar as afirmações dos colegas, mas não esquecendo a parte da escrita, na qual devem ser igualmente incentivados para a redação das suas respostas, explicitando o seu raciocínio e apresentando as suas conclusões de forma coerente (Bivar et al., 2013).

A resolução de problemas é umas das capacidades matemáticas basilares, a qual deve estar sempre presente, juntamente com o raciocínio e a comunicação, nos diferentes tipos de atividades (ME, 2001, referido em Vale & Pimentel, 2004). Esta capacidade matemática envolve a leitura e compreensão de enunciados, a mobilização de conhecimentos, seleção, aplicação e revisão da estratégia mais adequada e, conseqüentemente, a interpretação dos resultados finais. O domínio desta competência permite não só resolver problemas em contexto educativo, mas também desenvolve processos e capacidades de pensamento úteis à resolução de problemas do quotidiano (Bivar et al., 2013; Vale & Pimentel, 2004).

Por último, perspetivar a Matemática como um todo coerente visa estabelecer conexões entre os diferentes conteúdos sem uma relação clara entre si, demonstrando aos alunos que “a Matemática é constituída por uma complexa rede que lhe confere uma unidade muito particular” (Bivar et al., 2013, p. 5).

Na mesma linha de pensamento, o NCTM (2017) subscreve as ideias do National Research Council (2001) ao defender, também, que a aprendizagem matemática inclui cinco aspetos fundamentais que, interligados levam à proficiência matemática: a compreensão de conceitos, a fluência em procedimentos, a competência em estratégias, a adequação de raciocínios e atitudes positivas. A compreensão e a ligação entre conceitos, operações e relações, servem como base ao desenvolvimento de uma outra

capacidade, a fluência em procedimentos, ou seja, usar de forma significativa e flexível diferentes procedimentos para a resolução de problemas. Já a competência em estratégias e a adequação de raciocínios quando trabalhados sistematicamente, permitem desenvolver a aptidão para formular, representar e resolver problemas matemáticos, o pensamento lógico e a habilidade para justificar o seu próprio raciocínio, capacidades estas necessárias e essenciais para a resolução de problemas em Matemática, em outras disciplinas e, principalmente, na vida real. Por fim, é fundamental que, ao longo do ensino, se desenvolvam nos alunos atitudes positivas face à matemática, que estes atribuam um verdadeiro sentido à disciplina, que a vejam como algo profícuo e com valor, que acreditem que são capazes de aprender e fazer matemática e que é compensador o esforço que se faz em aprendê-la.

Após estas preocupações gerais que devem estar presentes em todas as situações de ensino-aprendizagem da Matemática, o programa de 2013 apresenta os conteúdos a lecionar nos diferentes ciclos de ensino, estando estes organizados em domínios: Números e Operações, Geometria e Medida, Organização e Tratamento de Dados, Álgebra (lecionados no 2º e 3º ciclos) e Funções, Sequências e Sucessões (trabalhados exclusivamente no 3º ciclo).

No que concerne ao domínio Organização e Tratamento de Dados, este tema é incluído em todos os programas escolares dos diferentes ciclos do ensino básico. Tal é justificado através da importância e da utilização que, hoje em dia, se dá à Estatística “enquanto meio facilitador de uma participação cívica esclarecida e crítica” (Fernandes & Portela, 2004, p. 53). O facto de se tratar de um campo com uma enorme relevância na atividade social (por exemplo, na resolução de problemas práticos e no exercício da cidadania) e em várias áreas do conhecimento, a escola assume um papel fundamental no ensino e desenvolvimento do conhecimento estatístico, uma vez que este não se adquire pela simples participação na atividade social (Ponte & Fonseca, 2001).

Segundo Robert Hogg (1991, referido em Ponte & Fonseca, 2001), num primeiro momento, “a Estatística não deve ser apresentada como um ramo da matemática... não deve ser identificada com rigor ou pureza matemáticos mas ser mais estreitamente relacionada com pensamento cuidadoso” (p. 95), o ensino da Estatística deve dedicar-se à

aprendizagem da formulação de questões adequadas, à recolha de dados de forma efetiva, à sistematização e interpretação dessa mesma informação, assim como à compreensão das limitações das conclusões obtidas.

Desta forma, Ponte e Serrazina (2000) defendem que, no 1º ciclo, os conceitos estatísticos não devem colocar grandes dificuldades aos alunos, permitindo estabelecer uma boa articulação interdisciplinar com diversificadas temáticas. Neste nível, o ensino deve ser sustentado por situações reais e questões significativas, que justifiquem a recolha e tratamento de dados, às quais se pretende dar uma resposta final; “não se pode cair no erro de reduzir o trabalho em Estatística a um conjunto de cálculos repetitivos acompanhados pela elaboração de uma ou outra tabela ou gráfico” (Ponte & Serrazina, 2000, p. 210).

Para o efeito, no programa de 2013 (Bivar et al., 2013) é dado destaque aos processos ligados ao relacionamento e interpretação de informação recolhida em diferentes contextos, à formulação de questões e à representação de dados, através de diferentes tipos de gráficos, nomeadamente, gráficos de pontos e de barras, pictogramas e diagramas de caule-e-folhas. Neste ciclo é apresentada a noção de frequência absoluta, frequência relativa, a representação de números racionais sob a forma de percentagem, o conceito de moda, mínimo, máximo e amplitude. Já no 2º ciclo são retomadas algumas representações de dados, como gráficos de barras e os diagramas de caule-e-folhas e revistos alguns conceitos elementares como a moda e a amplitude, sendo introduzidas as noções de média, população e unidade estatística, assim como os diferentes tipos de variáveis. São apresentadas novas formas de representação da informação recolhida, como os gráficos circulares, e é ainda introduzida a noção de gráfico cartesiano de uma correspondência, que será aprofundada, posteriormente, no 3º ciclo.

Ao longo destes dois ciclos, é imprescindível que este tema seja abordado e aprofundado através de investigações, quer sejam rápidos inquéritos na turma quer sejam projetos de vários dias, que envolvam os alunos na formulação de questões, na necessidade da recolha, tratamento e análise da informação, assim como na tomada de decisões informadas e argumentadas (ME, 2007; NCTM, 2007). O NCTM (2007) argumenta que estas investigações, quando realizadas com alguma periodicidade, “pode

familiarizar os alunos com determinados aspetos da recolha, representação, síntese, comparação e interpretação de dados” (p. 205).

Por último, Holmes (2000, referido em Ponte & Fonseca, 2001) enfatiza a relevância do domínio da Estatística, evidenciando duas grandes finalidades do ensino desta área:

- (i) levar os alunos a tomar consciência e apreciar o papel da Estatística na sociedade, percebendo os muitos e variados campos em que as ideias estatísticas são usadas e (ii) fomentar neles a compreensão da natureza do pensamento estatístico, incluindo o poder e as limitações deste pensamento (p. 98).

Assim sendo, torna-se transparente a importância que o ensino do tema OTD reflete nos alunos, desenvolvendo a capacidade de selecionar, interpretar e criticar informação estatística.

### **O professor, os alunos e as tarefas**

*“Diz-me e eu esquecerei; ensina-me e eu lembrar-me-ei; envolve-me e eu aprenderei”*

Autor desconhecido

O papel do professor e a sua relevância para um processo de ensino-aprendizagem com qualidade tem evoluído ao longo dos tempos. Com o passar dos anos, tem-se verificado um crescente reconhecimento na importância das interações professor-alunos e das atividades que ocorrem nas salas de aula. Connor (2005, referido em Cadima, Leal, & Cancela, 2011) refere que os recursos, quando aplicados por si só, são insuficientes para garantir práticas adequadas e, conseqüentemente, aprendizagens significativas; estando, desta forma, dependentes, essencialmente, da forma como são administrados e operacionalizados no contexto de sala de aula.

Com o avançar do tempo, as concepções sobre o ensino foram evoluindo. É de salientar, que as perspetivas sobre o ensino e, naturalmente, sobre os professores numa determinada época retratam a filosofia social, as crenças e as necessidades da sociedade

nesse mesmo período; e, à medida que estas se modificam, também a visão do ensino e da aprendizagem se vai adaptando (Arends, 2008).

Há uns anos atrás, as escolas não apresentavam grandes objetivos e o papel do professor era muito mais simples quando comparado com os dias de hoje. O ensino tinha como estratégia principal a memorização. Acreditava-se que o professor era o detentor de todo o conhecimento, transmitia aos alunos aquilo que sabia e estes adotavam uma postura passiva, na qual ouviam, registavam e memorizavam para aprender.

Mais recentemente, a investigação propõe que, em detrimento deste tipo de aula, se promova um ensino-aprendizagem exploratório, no qual “os alunos constroem o conhecimento por eles próprios, reestruturando as suas estruturas cognitivas internas” (Cobb, 1988, referido em Matos & Serrazina, 1996). Com esta perspetiva de aprendizagem, o papel do professor conquista uma maior importância e um novo dinamismo. Deixa de ser um mero transmissor de conhecimento para ser um encorajador e orientador do processo de aprendizagem, proporcionando aos alunos oportunidades para explorar diferentes ideias matemáticas e para pensar “sobre os seus processos de pensamento com vista a facilitar a construção do seu próprio conhecimento” (Matos & Serrazina, 1996, p. 167).

Neste sentido Wang, Heartel e Walberg (1994, referido em Azevedo, 2011) identificam o professor como sendo o elemento-chave, aquele que mais influência tem na aprendizagem dos alunos. A clareza da exposição, o entusiasmo do professor, o fornecimento de feedback positivo, um ambiente apoiante e organizado e a monitorização das tarefas desenvolvidas, são alguns dos comportamentos do professor que fazem toda a diferença para um processo de ensino-aprendizagem eficaz e com sucesso (Cadima et al., 2011). Assim como na vida quotidiana, quando o ambiente de trabalho é bom, quer sejam os colegas ou o trabalho que se faz, a motivação torna-se positiva e, conseqüentemente o nosso empenho é maior; nos contextos educativos o processo é semelhante, se o aluno está inserido numa turma com bons colegas, numa escola com bons professores que, continuamente procuram motivá-los para a aprendizagem, então esse mesmo aluno terá sempre um bom desempenho.

Os professores do século XXI enfrentam nos dias de hoje uma população estudantil muito diversificada, com capacidades, motivações e conhecimentos matemáticos distintos, o que obriga o professor a agilizar um conjunto de diferentes estratégias para lidar com estas divergências. Para isso, é fundamental que os professores dominem várias bases de conhecimentos, sejam profissionais reflexivos, capazes de resolverem problemas e utilizem diversas estratégias para desenvolverem um pensamento crítico (Arends, 2008).

Nesta perspectiva construtivista, em que se pretende que sejam os alunos a criar os seus próprios conhecimentos, o professor deve conhecer e utilizar “recursos culturais e linguísticos dos alunos para criar ambientes de aprendizagem, apoiados nesses recursos e que os ampliem, assegurando que a aprendizagem esteja ligada com o sentido de identidade matemática” (NCTM, 2017, p. 116) dos mesmos.

No mesmo sentido, Brophy (1999, referido em Cadima et al., 2011) concorda que para que os alunos se mantenham envolvidos na construção das suas próprias opiniões, o professor deve organizar o seu discurso e colocar questões que os estimulem a processar e a refletir sobre os conteúdos, a reconhecer as principais ideias e relações, a pensar criticamente e a resolverem problemas. O professor deve ser líder e, principalmente, participante. Nas suas intervenções a pergunta não deve ser usada com o intuito de aferir conhecimentos, mas sim ser “o catalisador de uma comunidade de aprendizagem” (p. 64), permitindo manter o grupo coeso e envolvido com as ideias matemáticas em discussão (Boavida et al., 2008).

Posto isto, para que se torne possível uma atmosfera de partilha de pensamentos matemáticos, e progressivamente, à construção do conhecimento por parte dos alunos, é crucial e determinante a atitude do professor face às suas práticas pedagógicas.

Para o efeito, e tendo presente que a aprendizagem matemática dos alunos advém das experiências que os professores lhes proporcionam, também as tarefas que estes implementam têm, assim, um papel crucial neste processo, constituindo o ponto de partida para o desenvolvimento do pensamento matemático (NCTM, 2007; Ponte & Serrazina, 2000; Stein & Smith, 2009).



Segundo Smith e Stein (2011, referido em Vale & Pimentel, 2012) as tarefas matemáticas são “um segmento da atividade em sala de aula dedicada ao desenvolvimento de uma ideia específica” (2012, p. 348), pelo que será importante selecionar e proporcionar aos alunos, tarefas válidas e ricas que despertem a sua curiosidade e, conseqüentemente, os envolvam na disciplina. O NCTM considera tarefas válidas aquelas que permitem introduzir ideias matemáticas fundamentais, estão adequadas à faixa etária dos alunos assim como às suas necessidades, e consideram diferentes modos de aprendizagem matemática (1991/1994, referido em Canavarro & Santos, 2012). A resolução contínua deste tipo de tarefas desafia intelectualmente os alunos, permite desenvolver as suas aptidões matemáticas e o estabelecimento de conexões, estimulando um enquadramento coerente das suas ideias matemáticas e, permite desenvolver as diferentes capacidades transversais: a formulação e resolução de problemas, a comunicação e o raciocínio matemático (NCTM, 1994, referido em Canavarro & Santos, 2012; Ponte, 2005).

No entanto, nem todas as tarefas oferecem as mesmas oportunidades para o pensamento e aprendizagem dos alunos (Hiebert al. 1997; Stein et al. 2009, referidos por NCTM, 2017), pelo que o professor deverá utilizar em sala de aula tarefas de natureza diferente, como os exercícios, problemas, investigações, projetos e jogos, mediante o objetivo de aprendizagem que se pretende. Vários autores defendem que tarefas de rotina, como os exercícios, que solicitam ao aluno procedimentos memorizados, oferecem um tipo de oportunidade aos alunos, como por exemplo pôr em prática conhecimentos já adquiridos, consolidando-os, não contribuindo para o desenvolvimento de novos conhecimentos. O uso excessivo deste tipo de tarefas torna-se desinteressante para os alunos devido ao empobrecimento nos desafios propostos, levando-os à desmotivação. Pelo contrário, tarefas não rotineiras, como os problemas, as investigações, os projetos e os jogos, que exijam dos alunos um pensamento concetual mais elevado e que os estimulem a estabelecer conexões, proporcionam outro tipo de oportunidades de aprendizagem (Ponte & Serrazina, 2000; Ponte, 2005; Vale & Pimentel, 2012).

Como nos ensina Ponte (2005), as tarefas podem ser categorizadas segundo quatro dimensões: o grau de desafio matemático, o grau de estrutura, a duração e o contexto. Relativamente ao grau de desafio matemático este tem que ver com o nível de dificuldade da questão; já o grau de estrutura está relacionado com a explicitação da informação (o que é dado e o que é pedido na questão). Desta forma, os exercícios são classificados como uma tarefa fechada e de desafio reduzido, visto que, neste tipo de tarefas os alunos apenas aplicam conhecimentos já adquiridos sem grande esforço. Os problemas são categorizados, à semelhança dos exercícios, como tarefas fechadas, contudo com grau de desafio elevado, uma vez que os alunos não têm imediatamente a percepção da solução e/ou do procedimento a utilizar, exigindo persistência. Este tipo de tarefas desenvolve a capacidade de refletir, raciocinar e sintetizar os conhecimentos aprendidos. Já as investigações e as explorações são ambas tarefas de natureza aberta, porém a sua distinção passa pelo grau de desafio, dado que em ambas os alunos devem formular as suas próprias questões e objetivos para a resolução (Dias, Viseu, Cunha, & Martins, 2013; Ponte, 2005). Este tipo de tarefas é potenciadora da autonomia e da capacidade de lidar com situações complexas.

No que concerne à duração das tarefas, Ponte (2005) classifica-as como tarefas de curta duração, como os exercícios, de média duração, como os problemas, investigações e explorações, e tarefas de longa duração, como os projetos.

O contexto das tarefas é também um importante aspeto a ter em conta, uma vez que “o contexto da tarefa, em conjunto com as ações relacionadas do professor, constituem a metodologia principal através da qual se espera que a Matemática seja transmitida aos alunos” (Christian & Walther, 1986, referido em Canavarro & Santos, 2012, p. 99). Nesta dimensão, as tarefas podem estar relacionadas com as experiências da realidade dos alunos ou surgirem em contextos puramente matemáticos (NCTM, 2007; Ponte, 2005). Nesta perspetiva, Skovsmose (2001, referido em Serrazina & Cabrita, 2014) acrescenta, ainda, um outro contexto, as tarefas semirreais. Segundo este autor, as tarefas reais são aquelas que partem diretamente de experiências do dia-a-dia dos alunos, as matemáticas têm como referência, exclusivamente, a Matemática e, por último, as semirreais referem-se a aspetos que não constam no quotidiano dos alunos mas são construídas com o

intuito de proporcionar aprendizagens. Estas últimas tarefas, juntamente com as reais, são as que mais interesse despertam nos alunos, já que “o envolvimento dos alunos nas respetivas resoluções está fortemente ligado com o sentido de identidade, levando a um aumento do empenho e da motivação” (NCTM, 2017, p. 17). Contudo, é imprescindível que o contexto não se sobreponha ao objetivo da tarefa, visto que contextos demasiado complexos podem levar “a que a tarefa seja mais de interpretação da questão do que realmente de matemática” (Serrazina & Cabrita, 2014, p. 60).

Sendo notório que a aprendizagem dos alunos resulta da atividade que realizam, bem como da reflexão que efetuam sobre ela, as tarefas que o professor propõe devem possibilitar, para além, da definição de estratégias, argumentação de soluções e a comunicação matemática, também, o seu “desfecho” através de uma síntese das principais ideias apreendidas, momento este desempenhado, em conjunto, pelos alunos e pelo professor (Vale & Pimentel, 2012). Ponte (2005) sublinha que os momentos de reflexão, discussão e análise após o desenvolvimento das tarefas são basilares para que os alunos efetivamente aprendam, evitando que estes fiquem confusos e “sem noção clara do que poderão ter aprendido” (p. 25).

Hoje em dia, tanto a seleção de tarefas adequadas e ricas, tendo em vista as experiências matemáticas a oferecer aos alunos, na diversificação de experiências e na necessidade da sua adaptação aos objetivos definidos, bem como o seu desenvolvimento na aula, são ingredientes essenciais à prática letiva do professor.

## **A Organização e Tratamento de Dados**

### **Literacia e Raciocínio Estatísticos**

Durante vários anos, o ensino da Estatística esteve, erroneamente, associado ao cálculo de medidas e à aplicação de procedimentos para organizar e representar dados. Diversos estudos verificaram que muitos adultos não são capazes de, perante questões importantes, “pensar estatisticamente”, ou seja, de compreender e analisar a informação e, conseqüentemente, tomar decisões ponderadas e argumentadas. Neste sentido, criar cidadãos informados capazes de avaliar a informação estatística que os rodeia e tecer

reivindicações sobre essa mesma informação, de forma crítica e assertiva torna-se parte fundamental do currículo. Assim, atualmente, para o ensino e aprendizagem desta temática perspectiva-se algo mais exigente mas muito mais pertinente: o desenvolvimento da literacia, raciocínio e pensamento estatístico (Canavarro & Patrício, 2015; Lopes & Fernandes, 2014).

A expressão “literacia estatística” tem vindo, ao longo do tempo, a ganhar peso nas orientações curriculares. Richard Sheaffer (2001, referido em Martins & Ponte, 2010) acredita que a literacia estatística deve ser tida em conta como um dos principais objetivos no ensino elementar, objetivo este que ultrapassa a disciplina de Matemática, devendo ser assumido com igual importância por outras áreas curriculares. Mas a questão que agora se coloca é sobre qual o verdadeiro significado deste termo. De uma forma geral, a literacia estatística é descrita como a capacidade do indivíduo para compreender e analisar criticamente dados estatísticos. Contudo, a definição deste termo não é consensual a todos os investigadores.

Garfield (1998, referido em Lopes & Fernandes, 2014) define literacia estatística como a capacidade de compreender a linguagem estatística, de interpretar gráficos e tabelas e de compreender as informações estatísticas que surgem nos meios de comunicação. Watson (1997) e Gal (2000, referidos por Lopes & Fernandes, 2014), na mesma direção, vão mais longe na sua definição ao considerar múltiplos contextos para a apresentação da informação, como por exemplo, nos meios de comunicação social, na vida pessoal ou profissional e acrescentam, ainda, à compreensão da informação, a sua interpretação e avaliação crítica, assim como, a capacidade de tomar decisões informadas. Watson (1997, referido em Pimenta, 2009) considera que esta capacidade se desenvolve ao longo de três etapas de dificuldade progressiva: o conhecimento básico dos conceitos estatísticos; a compreensão dos raciocínios e argumentos estatísticos, quando inseridos num contexto social; e, por último, uma atitude de questionamento crítico perante argumentos sem fundamentação estatística adequada. No saber de Lyn Arthur Steen (2001, referido em Martins & Ponte, 2010), e que vai ao encontro da perspectiva anterior, a literacia estatística consiste “num conjunto de conhecimentos, convicções, predisposições, hábitos mentais, capacidades de comunicação e habilidades”

(p.7) que os cidadãos precisam para lidar eficazmente em situações do cotidiano, quer na vida pessoal quer na sua atividade profissional, nas quais envolvem dados de natureza quantitativa e qualitativa.

Ao arripio das ideias anteriores, Rumsey (2002, referido por Lopes & Fernandes, 2014) acredita que ter literacia estatística implica possuir competência estatística e cidadania estatística, distinguindo estes dois termos. Para o autor, competência estatística tem a ver com a compreensão dos conteúdos em si que estão relacionados com o pensamento e raciocínio estatístico, já a cidadania estatística diz respeito à capacidade de atuar como um cidadão educado na sociedade atual.

Bebendo um pouco das palavras de Gal (2003, citado em Canavarro & Patrício, 2015) a literacia estatística é “a capacidade da pessoa interpretar, avaliar criticamente e, quando relevante, expressar a própria opinião relativamente a informação estatística e mensagens baseadas em dados ou fenómenos aleatórios” (p. 5). No seu

entender, os indivíduos estatisticamente letrados devem ser capazes de (i) interpretar e avaliar de forma crítica informações estatísticas, argumentos apoiados em dados ou fenómenos aleatórios ocorridos em diversos contextos, (ii) discutir e comunicar as suas opiniões relativamente a essas informações estatísticas, sempre que tal seja relevante.

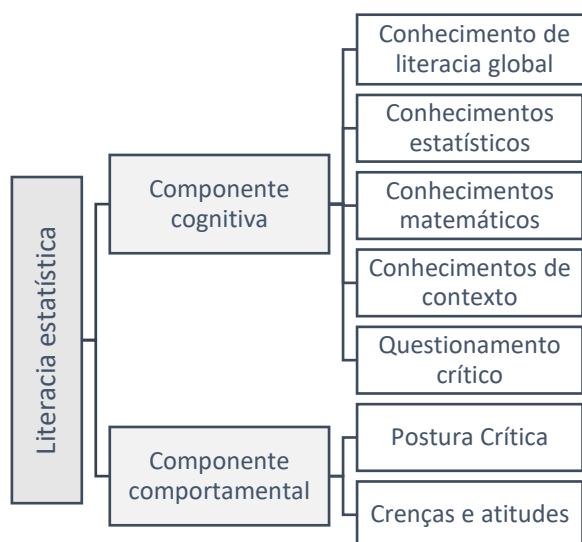


Figura 2 - Modelo de literacia estatística proposto por Gal (2002)

O mesmo autor apresenta um modelo que sintetiza os elementos essenciais para a aquisição de literacia estatística. Assim, o modelo revela que a literacia estatística implica

uma componente cognitiva, composta por cinco elementos (conhecimento de literacia global, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento de contexto e conhecimento em formulação de questões) e um componente comportamental, composta por dois elementos (a postura crítica e as crenças e atitudes). Gal (2002, referido em Canavarro & Patrício, 2015) explica que para compreender e interpretar informações estatísticas é necessário não só o conhecimento em estatística, mas também conhecimentos básicos no âmbito da literacia em geral, da matemática e dos contextos. Ainda assim, a avaliação crítica da informação depende também de outros elementos como a capacidade de colocar questões e adquirir uma postura crítica, apoiada por crenças e atitudes. Gal, também, clarifica que as componentes e os elementos mencionados anteriormente estão interrelacionadas e dependentes de um contexto, devem ser consideradas como um conjunto dinâmico de conhecimentos e comportamentos, permitindo uma prática estatisticamente literada.

Para se ser estatisticamente literado, segundo Canavarro (2013) e Franklin (2005, referidos por Canavarro & Patrício, 2015), é fundamental assumir um questionamento frequente sobre a informação estatística transmitida por textos, tabelas ou gráficos, assim como é necessário ser capaz de identificar possíveis fatores de um enviesamento ou falsificação dessa mesma informação. O uso que a pessoa faz da Estatística e a sua atitude quando confrontado com a informação estatística presente no quotidiano são os aspetos que vão determinar se a pessoa possui ou não literacia estatística. Esta capacidade é mantida e melhorada pela sua utilização frequente. A escola oferece os pontos essenciais, mas é com o uso dos conhecimentos em situações informais do quotidiano, quer profissionais quer pessoais, que se atinge níveis mais elevados de literacia (Carvalho, 2003).

Neste domínio, os alunos apresentam bastantes dificuldades, principalmente, em situações que exigem um uso mais aprofundado do conhecimento estatístico, associado à interpretação e atribuição de significados a informações estatísticas quer expressas em números quer em gráficos, bem como ao nível da apreciação crítica sobre conclusões resultantes de estudos estatísticos (Shaugnessy, 2007, referido em Canavarro, 2015).

Neste sentido, o tempo disponível para o ensino da estatística não é suficiente para preparar cidadãos estatisticamente letrados, é necessário, também, durante este período, desenvolver o raciocínio estatístico dos alunos, capacidade esta, que está intimamente relacionada com a tomada de decisões e que hoje em dia é “tão necessário a um cidadão capaz como a capacidade de leitura e de escrita”(Oliveira & Henriques, 2014; Pimenta, 2009, p. 76).

No entender de Ben-Zvi e Garfield (2004, referidos por Lopes & Fernandes, 2014), o raciocínio estatístico prende-se com a forma como as pessoas raciocinam com ideias e conceitos estatísticos e com o sentido que dão à informação estatística. Dominar o raciocínio estatístico revela a capacidade de compreender e explicar os processos estatísticos, assim como interpretar corretamente os seus resultados. Ser detentor desta capacidade possibilita ao indivíduo resolver problemas próprios da estatística, evidenciando técnicas, representações e processos de inferência (Martins & Ponte, 2010).

Garfield e Gal (1999, referidos por Lopes & Fernandes, 2014) dão a conhecer diferentes tipos de raciocínio que devem ser desenvolvidos progressivamente no decorrer da aprendizagem em estatística. No *raciocínio sobre os dados*, o aluno reconhece e categoriza os dados, assim como utiliza adequadamente uma representação ou medida para um determinado tipo de variável; o *raciocínio sobre a representação dos dados* está relacionado com a leitura e interpretação de gráficos, bem como a seleção do tipo de gráfico que melhor se adapta a um conjunto de dados; o *raciocínio sobre as medidas estatísticas* prende-se com a capacidade de compreender que informações as medidas de tendência central e de variabilidade fornecem acerca do conjuntos de dados, tal como a capacidade de adequar as medidas ao conjunto de dados; no *raciocínio sobre a incerteza*, o aluno é capaz de entender e usar ideias de aleatoriedade e probabilidade para formar juízos sobre eventos; o *raciocínio sobre as amostras* engloba a capacidade de compreender como as amostras se relacionam com a população, o que pode ser deduzido sobre uma amostra e perceber que amostras cuidadosamente selecionadas podem representar melhor a população; por fim, o *raciocínio sobre associações* que tem ver com a capacidade de julgar e interpretar relações entre variáveis.

Garfield (2002, referido em Lopes & Fernandes, 2014) admite que não existe conformidade entre os investigadores relativamente ao desenvolvimento do raciocínio estatístico dos alunos. Ainda assim, o autor apresenta um modelo disposto em cinco níveis que devem ser desenvolvidos gradualmente nos alunos. O primeiro nível, *raciocínio idiossincrático*, refere-se ao reconhecimento de palavras e símbolos estatísticos, contudo utilizados regularmente sem uma total compreensão e de forma incorreta. Já o nível posterior, *raciocínio verbal*, admite que o aluno é capaz de compreender verbalmente alguns conceitos, todavia não consegue aplicá-los a um procedimento real. No *raciocínio transitório*, o terceiro nível deste modelo, o aluno identifica corretamente um ou duas dimensões de um conceito ou processo estatístico, sem as integrar por completo. O aluno com a capacidade de identificar corretamente as dimensões de um conceito ou processo estatístico, mas que não as integra nem entende o processo completamente, não consegue explicar o processo nem confia nas suas previsões, encontra-se no quarto nível do modelo proposto, o *raciocínio processual*. Por último, o aluno atinge o *raciocínio processual integrado*, correspondente ao quinto nível, quando compreende totalmente um conceito ou processo estatístico, coordena as suas regras, consegue explicar todo o procedimento por palavras suas e confia nas suas previsões.

Do mesmo modo que não existe consenso entre os investigadores relativamente à determinação do estado do raciocínio, parece não existir, também, um entendimento quando o tema passa pelo modo de auxiliar os alunos a desenvolverem esta capacidade (Garfield, 2002, referido em Lopes & Fernandes, 2014).

Segundo a perspetiva de Silva (2007, referido em Lopes & Fernandes, 2014) proporcionar ao aluno situações de aprendizagem nas quais tenha de comparar conceitos e analisar adequadamente uma variável ou um conjunto de variáveis, promove o desenvolvimento do raciocínio estatístico. Para o efeito, Garfield e Ben-Zvi (2009, referido em Diogo & Rodrigues, 2015) defendem que, para o desenvolvimento desta capacidade, o ambiente e as situações de aprendizagem devem adotar seis características: (i) centrar a aprendizagem no desenvolvimento de ideias estatísticas centrais ao invés de procedimentos; (ii) utilizar dados reais e cativantes que motivem os alunos a estabelecer e testar conjeturas; (iii) usar as atividades implementadas em sala de aula para



desenvolver o raciocínio dos alunos; (iv) utilizar ferramentas tecnológicas adequadas permitindo aos alunos testar as suas conjecturas e explorar e analisar dados; (v) promover um discurso argumentativo e discussões focadas em ideias estatísticas significativas; e por último, (vi) proceder a uma avaliação formativa para compreender o conhecimento dos alunos e monitorizar o desenvolvimento da sua aprendizagem estatística. Quantas mais oportunidades destas vivenciar, mais refinado se tornará o raciocínio estatístico dos indivíduos (Lopes & Fernandes, 2014). A realização de projetos que envolvam investigações estatísticas será uma boa possibilidade que o professor poderá por em prática na sala de aula, para desenvolver e incentivar o raciocínio estatístico dos alunos, já que estes terão a oportunidade de vivenciar todas as fases da investigação.

Neste sentido, da mesma forma que é imprescindível ter em consideração as oportunidades que se proporcionam aos alunos para o desenvolvimento da sua aprendizagem, é igualmente imperativo refletir sobre as suas dificuldades, com o intuito de as minimizar.

São vários os estudos que apontam no sentido das dificuldades mais comuns dos alunos nos conceitos e procedimentos estatísticos. No que diz respeito à construção de gráficos, para selecionar e construir um tipo de gráfico que melhor represente as informações, precisam de mobilizar um conjunto de procedimentos, conceitos e propriedades que nem sempre estão presentes, como os principais elementos de um gráfico, fatores essenciais à “compreensão das relações nele representadas”. Curcio (1989) e Silva (2006, referidos por Cruz & Henriques, 2012) referem que o título, a identificação dos eixos, as escalas, a legenda e as linhas auxiliares são os elementos nos quais se sente mais dificuldades, sendo maioritariamente esquecidos aquando da construção de um gráfico. A seleção do gráfico mais adequado para representar um determinado conjunto de dados, assim como a falta de rigor na sua construção foram algumas dificuldades que Morais (2011, referido em Cruz & Henriques, 2012) observou num dos seus estudos. Morais (2010, referido em Henriques & Oliveira, 2012) explica que estas dificuldades, centradas na seleção mais adequada dos gráficos, têm que ver com critérios de escolha “não intencionais”, ligados à facilidade da sua construção ou ao conhecimento da representação selecionada. Mais particularmente nos gráficos de barras,

vários autores verificaram que os principais erros prendem-se com a falta de centralidade das barras no eixo da variável, a construção de barras unidas, não selecionam uma unidade constante para a escala, não existir uma relação entre os valores das frequências e os considerados nas escalas e a omissão de títulos (Arteaga, 2010; Morais, 2011; Ponte, 1984; Wu, 2004, referidos por Cruz & Henriques, 2012).

No que diz respeito às medidas de tendência central também são diversos os estudos que demonstram as dificuldades mais comuns. Relativamente à média, é de salientar que a maioria dos alunos conhece o algoritmo de cálculo, contudo este é aplicado de uma forma mecânica e sem significado, não apresentando uma explicação válida e adequada ao contexto, quando lhes é pedido para interpretar o valor encontrado, respondem explicitando o procedimento de cálculo da média em vez do seu sentido (Cai, 1995, referido em Barros & Fernandes, 2001; Barros, Martins, & Pires, 2009; Henriques & Oliveira, 2012). Para além disso, muitos alunos não reconhecem a impossibilidade de calcular a média em variáveis qualitativas, assim como apresentam mais dificuldade quando precisam de fazer a operação contrária, isto é, a partir do valor da média determinarem um valor desconhecido num conjunto de dados (Barros et al., 2009; Mokros & Russel, 1995, referido em Henriques & Oliveira, 2012). No que diz respeito à moda, o erro mais destacado prende-se com a consideração, quer em variáveis qualitativas quer quantitativas, da moda como a frequência absoluta em vez do valor da variável (Barros, 2003, Boaventura & Fernandes, 2004, referidos por Barros et al., 2009; Batanero, 2000; Henriques & Oliveira, 2012). Por fim, na mediana as dificuldades mais frequentes têm que ver com a associação da mediana à metade da amplitude dos dados (Barros, 2003; Sousa, 2002, referidos por Barros et al., 2009), a falta de ordenação dos dados e a não consideração da frequência absoluta de cada valor (Carvalho, 1996, referido em Barros & Fernandes, 2001; Barros et al., 2009; Batanero, 2000, Sousa 2002, referidos por Henriques & Oliveira, 2012).

Todas as dificuldades mencionadas anteriormente podem advir da pouca importância que ainda se dá a esta temática, considerada por vários professores como “um tema para o qual os alunos são facilmente motivados e em cuja aprendizagem não

apresentam grandes dificuldades” (Sousa, 2002 referido em Cruz & Henriques, 2012, p. 486).

Em suma, é cada vez mais imprescindível melhorar a literacia e o raciocínio estatísticos dos alunos, para que como cidadãos ativos saibam analisar e relacionar criticamente os dados apresentados, analisando, interpretando, comparando e tirando conclusões, não comprometendo, assim, o exercício de uma cidadania responsável.

### **Projetos Estatísticos e a Gallery Walk**

Tal como vimos anteriormente, os alunos devem ter a oportunidade de vivenciar “diversos tipos de experiências matemáticas, nomeadamente resolvendo problemas, realizando atividades de investigação, desenvolvendo projetos, participando em jogos e ainda resolvendo exercícios que proporcionem uma prática compreensiva de procedimentos” (ME, 2007, p. 8). No entanto, para o conteúdo de OTD, as orientações curriculares defendem que o ensino deste tema deve privilegiar as tarefas de natureza investigativa, por envolverem a formulação de questões como ponto de partida, a recolha de dados, a descrição e comparação dos dados recolhidos e, por último, a apresentação e justificação das conclusões e previsões (Groth, 2006, referido em Caseiro, Ponte, & Monteiro, 2013; ME, 2007; Franklin & Garfield, 2006; NCTM, 2000 referidos por Veia, Brocardo, & Ponte, 2014).

O ensino da estatística não deve ser reduzido apenas a conceitos e procedimentos, mas sim evidenciar o desenvolvimento do raciocínio e o pensamento estatístico, o que, segundo Martins e Ponte (2010), as investigações e os projetos serão a metodologia mais adequada para a sua concretização. Segundo os mesmos autores, é necessário, também, o recurso a exercícios “para aprofundar e relacionar o conhecimento e a compreensão de conceitos e processos e criar rotinas de utilização adequada de procedimentos” (Martins & Ponte, 2010, p. 13), contudo são os projetos que “permitem aprender a fazer e a pensar” (Martins, 2001, referido em Pimenta, 2009, p. 74). A utilização deste tipo de aprendizagens ativas, como são os projetos, são uma mais-valia para a construção do conhecimento por parte dos alunos pois “introduzem na turma uma filosofia exploratória

e participativa” (Batanero & Godino, 2004, p. 414), motivando-os e promovendo o seu sentido crítico e autonomia.

Na mesma linha de pensamento, Abrantes (1995, referido em Conceição & Rodrigues, 2015) evidencia, ainda, a importância da realização de projetos no desenvolvimento de uma consciência crítica:

Por um lado, os alunos constroem o seu conhecimento como resposta a situações problemáticas significativas, a partir das suas interpretações e da sua experiência. Por outro lado, um dos objetivos centrais da educação matemática é desenvolver competência crítica no uso da matemática em situações da vida real. O envolvimento dos alunos em problemas autênticos, trabalhando de um modo autónomo e participando em todo o processo, pode contribuir para esse objetivo (p. 134).

A estatística apresenta um papel importante na sociedade, na medida que os cidadãos são diariamente confrontados com diversas informações estatísticas, que muitas vezes são utilizadas para justificar as suas opiniões e tomadas de decisão. Desta forma, cabe à escola preparar os alunos para pensar e refletir de forma crítica e autónoma. Porém, ensinar apenas conceitos e procedimentos não é suficiente, é necessário distinguir o conhecimento que o aluno possui sobre um determinado conceito ou procedimento estatístico da capacidade de aplicar esse mesmo conhecimento (Pimenta, 2009), ou seja, não basta saber definir um conceito, para ser capaz de colocá-lo em prática na resolução de um problema ou na análise de uma situação. Nesta perspetiva, a utilização de projetos contribui para que este objetivo seja alcançado, uma vez que os alunos partirão da análise de situações reais, nas quais os conceitos e procedimentos irão emergir à medida que estes vão avançando nos seus projetos, facilitando a compreensão das informações estatísticas e desenvolvendo, assim, a literacia e o raciocínio estatísticos, fatores essenciais “na busca de uma sociedade mais justa” (Busatta & Magalhães, 2015, p. 33).

Segundo Abrantes (1995, referido em Conceição & Rodrigues, 2015), uma das principais características dos projetos é terem como ponto de partida uma situação real, centrada em problemas. As investigações mais recentes defendem que a realização de projetos estatísticos pelos alunos devem ter em consideração contextos próximos do seu mundo, acreditando-se que o desejável seria os alunos elegerem o tema a trabalhar,

definindo uma área de interesse (Batanero & Godino, 2004; Henriques & Oliveira, 2012), dado que quanto mais os alunos tomarem o projeto como seu, quanto mais envolvidos estiverem, desejando alcançar o objetivo final, melhor o desenvolverão e mais empenhados e motivados estarão para obter as conclusões. Bebendo um pouco das palavras de Batanero e Díaz (2004, referido em Pimenta, 2009):

Em vez de introduzir os conceitos e técnicas descontextualizadas, aplicadas unicamente a problemas tipo, difíceis de encontrar na vida real, trata-se de apresentar as diferentes fases de uma investigação estatística: apresentação do problema, decisão sobre os dados a recolher, recolha e análise dos dados e obtenção de conclusões sobre o problema colocado (p. 79).

A realização deste tipo de tarefas permite aos alunos apreciar a sua própria experiência estatística, possibilitando que a aprendizagem adquira um forte significado e com uma dimensão de intervenção sobre a realidade muito forte, já que os envolve nas tomadas de decisão durante as várias fases do processo (Conceição & Rodrigues, 2015; Canavarro, 2013, referido em Veia et al., 2014). O trabalho com dados reais permite aos participantes aprender a formular questões adequadas e a utilizar os dados nas suas respostas, ajuda-os a relacionar e a adotar uma postura crítica sobre a análise e interpretação dos dados com o contexto do problema, ao mesmo tempo que os auxilia na compreensão dos dados e conceitos estatísticos.

De acordo com Martins e Ponte (2010) um projeto ou investigação estatística deve partir de uma área do interesse dos alunos e desenvolver-se ao longo de quatro fases: (a) formulação de questões e de um plano de investigação, (b) seleção das técnicas de recolha de dados, (c) representação e análise de dados, (d) interpretação dos dados e formulação de conclusões.

Os alunos, com o desenvolvimento de projetos, entram em contacto com as diferentes fases que o contemplam, têm a oportunidade de analisar e tomar determinadas decisões ao longo das diversas etapas, como por exemplo, decidir qual o método de recolha de dados mais adequado, tomar consciência da forma como esses métodos podem afetar a qualidade dos resultados, escolher o tipo de análise mais adequada e a forma mais correta de apresentar os resultados, entre outras decisões.

Com este contacto direto espera-se que os alunos, ao lerem uma informação estatística no seu quotidiano, estejam aptos para refletir sobre a forma como as pesquisas foram desenvolvidas, a maneira como a informação foi recolhida e divulgada, evitando, deste modo, interpretações erradas (Busatta & Magalhães, 2015; Veia et al., 2014). Neste sentido, o objetivo desta metodologia é desenvolver um aluno crítico que entenda as informações do seu quotidiano; por outras palavras, procura-se “formar futuros cidadãos mais críticos, reflexivos, interventivos e participativos na vida democrática da sociedade” (Gerardo, 2010, referido em Conceição & Rodrigues, 2015, p. 135).

Os projetos estatísticos acarretam uma outra vantagem, que se prende com a possibilidade de todos participarem com os seus próprios conhecimentos, considerando a construção de processos de pensamento. No saber de Sousa (2007, referido em Conceição & Rodrigues, 2015), “o trabalho de projeto promove também a diferenciação pedagógica, uma vez que independentemente de estarem ou não em níveis semelhantes, todos os alunos podem contribuir com os seus saberes e competências, onde a interação resulta em ganhos para todos” (p. 136).

Para além disso, o facto de os projetos ou investigações estatísticas envolverem o trabalho de grupo, permitem, também, desenvolver competências fundamentais como a cooperação e a interajuda, promovendo o pensamento divergente, a discussão, a tomada de decisões e o desenvolvimento de estratégias pessoais. Matos e Serrazina (1996) realçam que a interação entre os pares beneficia todos os alunos, já que auxiliar os colegas pode ser vantajoso aos melhores alunos, ao permitir-lhes observar processos conhecidos e refletir sobre os mesmos num nível superior, desde que envolva uma explicação e não se limite apenas a dar resultados; do mesmo modo, os alunos com mais dificuldades podem tirar proveito desta relação no caso de estes reconhecerem a sua necessidade e terem a oportunidade de usar as explicações fornecidas.

Nesta pedagogia aberta, o professor desempenha um papel fundamental. Surge como um guia que ajuda os alunos na definição dos seus propósitos. No decorrer dos projetos, os alunos podem deparar-se com situações mais complicadas em que devem

tomar decisões ou recorrer a novas estratégias, situações estas que os ajudam a desenvolver novos meios de pensar e agir. Nestas situações, o professor deve intervir como orientador, conduzindo-os através de questões que os façam refletir sobre o assunto, ao invés de lhe apresentar uma resposta pronta. Mediante esta atitude, o professor permite que os seus alunos pensem por si, construindo novos conhecimentos (Busatta & Magalhães, 2015). Os mesmos autores acreditam que, para se desenvolver a criticidade e autonomia na sua plenitude, é necessário este auxílio e orientação do professor nas diferentes etapas do processo, evidenciando que o processo de construção da pesquisa é mais importante que o resultado final.

A intervenção do professor é, também, crucial na última etapa dos projetos - a apresentação dos resultados e conclusões - a qual, quando bem orientada, permite desenvolver a comunicação matemática dos alunos. A oportunidade dos alunos falarem, ouvirem e escreverem sobre matemática possibilita-lhes organizar e reorganizar o seu pensamento, e consolidar os seus conhecimentos matemáticos, assim como, analisar, avaliar e desenvolver os conhecimentos e estratégias dos colegas (Ontario Ministry of Education [OME], 2010). Uma das atividades que proporciona aos alunos um momento organizado para falar e ouvir ativamente o pensamento matemático uns dos outros, justificar o seu próprio pensamento e refletir sobre os conteúdos que estão a aprender, é o Gallery Walk.

O Gallery Walk é uma técnica de discussão interativa que leva os alunos a sair das suas cadeiras e a envolver-se de uma forma muito mais ativa com as ideias matemáticas (Fosnot & Dolk, 2002, referido em OME, 2010; SERC, 2016). Esta estratégia acarreta diversas vantagens para todos os intervenientes: os alunos e o professor. Como é uma estratégia que exige que os alunos se movam pela sala, pode ser especialmente atraente para os alunos cinestésicos e mais jovens, incentivando-os a partilhar e desafiar ideias (Vale, 2015). O Gallery Walk, oferece aos alunos a oportunidade de ler diferentes ideias ou soluções e fornecer feedback escrito e oral com o intuito de melhorar a clareza e precisão de uma solução, sentindo-se seguros de que as suas vozes, ideias, opiniões e experiências são valorizadas e tidas em conta, contribuindo pra a aprendizagem de toda a turma (OME, 2010). Esta técnica de

discussão permite aos alunos pôr em prática capacidades de pensamento de ordem superior, como por exemplo a análise, avaliação e síntese, a cooperação e interajuda com os colegas. Para os professores, é uma oportunidade para avaliar o conhecimento e compreensão dos alunos acerca de determinados conteúdos, podendo, também, através desta metodologia, corrigir ideias e conceções erradas (SERC, 2016), auxiliando a estruturar os pontos a que deverá dar ênfase no decorrer da posterior discussão com toda a turma (Fosnot & Dolk, 2002, referidos por OME, 2010).

Uma Gallery Walk pode decorrer durante cerca de 15 minutos ou ao longo de vários momentos da aula, dependendo do objetivo e da exigência da análise matemática, podendo o professor adaptar o modelo de acordo com o assunto, tempo e finalidades (Vale, 2015). Uma abordagem pode ser a seguinte: depois da turma dividida em pequenos grupos, e após selecionados os objetos de análise (textos, imagens, documentos, trabalhos de grupo), estes devem ser expostos na sala ao estilo de uma galeria, quer sejam afixados nas paredes quer colocados em cima das mesas, para que os alunos possam circular à vontade pela sala, evitando aglomerados e dispersão; em cada estação, os grupos devem ler e analisar o que está exposto e registar comentários, perguntas ou sugestões de melhoria e, após algum tempo, rodam para a próxima estação. Este procedimento repete-se até que todas as estações sejam analisadas e respondidas por todos os grupos. À medida que esta atividade vai decorrendo, o professor pode circular pela sala esclarecendo dúvidas, avaliando a compreensão e conhecimento dos alunos e colmatando conceções erradas. Depois dos grupos percorrem todas as estações, devem sintetizar os comentários, perguntas e sugestões de melhoria através de um relatório oral que apresentarão à turma, possibilitando nesta fase envolver a turma toda na discussão, podendo através deste envolvimento desenvolver e melhorar o seu conhecimento (OME, 2010; SERC, 2016).

Assim, este tipo de abordagens como os projetos e a Gallery Walk proporcionam aos alunos saírem do contexto da matemática escolar e entrar no contexto da matemática da realidade (Conceição & Rodrigues, 2015), possibilitando-lhes não só utilizar os conhecimentos que já possuíam, mas também adquirir novos conhecimentos e procedimentos matemáticos para questionar e analisar a realidade.



## **Estudos Empíricos no âmbito da Organização e Tratamento de Dados**

Com o intuito de sustentar e comprovar os conteúdos abordados anteriormente, assim como as conclusões do presente estudo, sentiu-se a necessidade e importância de analisar quatro estudos empíricos, observando os resultados obtidos nessas investigações realizadas no âmbito da Organização e Tratamento de Dados, e mais especificamente sobre a realização de projetos estatísticos.

Furtado (2015) desenvolveu um estudo qualitativo de natureza interpretativa, numa turma de 5º ano e tinha como objetivo compreender o desempenho dos alunos, durante as aulas, no contexto do tema programático de OTD, e na realização de um projeto estatístico, mobilizando os conhecimentos adquiridos. A turma foi dividida em quatro grupos e desenvolveu um projeto percorrendo todas as etapas do processo estatístico. A autora concluiu que a turma conseguiu aplicar o método estatístico corretamente, bem como aprenderam a comunicar as suas ideias, a tecer críticas às ideias dos colegas e a saber gerir as críticas feitas aos seus trabalhos, tornando-se, de um modo geral mais autónomos. No que diz respeito às dificuldades mais comuns, a autora verificou que estas têm que ver, essencialmente, com a construção da tabela de frequências, principalmente nos arredondamentos, e na construção de gráficos de barras, nos quais foram perceptíveis a ausência de aspetos formais, como o título, as legendas, o espaçamento entre as barras e as escalas. Para além disso, a investigadora observou, ainda, que a turma sentiu alguma dificuldade na análise e interpretação dos dados, não conseguindo ir para além do que era evidente na observação direta dos gráficos e tabelas.

O estudo desenvolvido por Conceição (2013, referido em Conceição & Rodrigues, 2015) teve como mote compreender a natureza do trabalho de projeto, focando-se na contribuição que estes trabalhos oferecem para o desenvolvimento da competência matemática. A investigadora adotou uma metodologia qualitativa de caráter interpretativo envolvendo uma turma do 3º ano de escolaridade, na qual desenvolveram um projeto sobre a eletricidade, respondendo a uma série de questões. No entanto, para o seu estudo, a autora debruçou-se sobre um grupo de quatro alunas que investigavam as tarifas da eletricidade, com o intuito de encontrarem a mais barata. Com o estudo, a investigadora constatou que os projetos permitiram às alunas utilizar os conhecimentos

matemáticos que já tinham, desenvolver novos conhecimentos e procedimentos matemáticos para questionar e analisar a realidade. Para além disto, através da discussão que as alunas foram desenvolvendo sobre os diferentes fatores a ter em consideração na hora de escolher um determinado tarifário, a autora pode verificar que estas aprimoraram a sua postura crítica face às realidades que lhes são apresentadas.

Silva (2014) desenvolveu um estudo qualitativo de natureza exploratória, numa turma do 5º ano de escolaridade, e tinha como objetivo identificar e compreender os modos de perceção e de resposta dos alunos face às diferentes situações didáticas, no âmbito da OTD. Do seu estudo, a autora concluiu que os alunos apresentaram um desempenho satisfatório na realização das tarefas apresentadas; ainda assim, os alunos evidenciaram algumas dificuldades a vários níveis, nomeadamente, na construção de gráficos e na compreensão do conceito de moda e média, da qual conheciam o conceito e o seu algoritmo, porém apresentaram dificuldades na sua interpretação e utilidade.

Por último, o estudo de Freitas (2016) retrata uma investigação qualitativa de carácter descritivo e interpretativo, numa turma do 5º ano de escolaridade, no qual tinha como objetivo compreender o desempenho dos alunos em tarefas de OTD centradas na utilização do manual escolar. Apesar do seu estudo se centrar na realização das tarefas do manual escolar adotado, a investigadora, no decorrer do estudo, sentiu a necessidade de acrescentar tarefas complementares, quer de brochuras quer de provas e exames de Matemática, já que as que constavam no manual eram da mesma natureza. A autora concluiu que, apesar da pouca diversidade de tarefas apresentadas no manual escolar, os alunos atingiram um nível de desempenho satisfatório, alcançando os objetivos propostos pelos currículos nacionais. Contudo, verificou também que a turma apresentava algumas dificuldades na construção de tabelas de frequência, não distinguindo a frequência absoluta de relativa; na construção de gráficos, não evidenciando elementos essenciais como o título e as legendas; apresentavam fragilidades na aplicação do conceito de média, quando a aplicação do algoritmo não era direta, não tendo interiorizado o verdadeiro significado do conceito; e por último, constatou que a turma sente também algumas dificuldades no raciocínio estatístico.

## **CAPÍTULO III – A METODOLOGIA**

No presente capítulo apresentam-se as opções metodológicas adotadas para o desenvolvimento do estudo, devidamente descritas e justificadas. Para além disso, são, também, referidos os métodos de recolha de dados, tendo sido utilizados questionários, entrevistas, a observação participante, as resoluções das tarefas e os projetos realizados pela turma. Por fim, procede-se à descrição da análise dos dados.

### **Opções metodológicas**

Durante vários anos, as investigações realizadas assumiam uma natureza quantitativa, concentrando-se em factos e fenómenos observáveis e, possivelmente mensuráveis, onde, segundo Bell (1997), os investigadores recolhiam os factos, estudavam as possíveis relações entre eles e, posteriormente, efetuavam medições com o auxílio de técnicas científicas que lhes permitiam retirar conclusões quantificadas e generalistas. Contudo, esta metodologia mostrou-se insuficiente para responder aos objetivos traçados por investigações referentes às ciências sociais, mais propriamente, na educação, visto que estas estão mais interessadas em compreender as “perceções individuais do mundo”(Bell, 1997, p.20), em detrimento de uma simples análise estatística, tendo em linha de conta que o comportamento humano é fortemente influenciado por diversos fatores, nomeadamente o contexto em que se insere. Desta forma, surge a investigação qualitativa como alternativa aos constrangimentos do método quantitativo.

Apesar desta evolução, não existe, ainda, uma definição claramente estabelecida, podendo, no entanto, afirmar-se, de uma forma geral, que a investigação qualitativa é um “método multifacetado envolvendo uma abordagem interpretativa e naturalista do assunto em estudo. Isto significa que os investigadores qualitativos estudam as coisas no seu ambiente natural numa tentativa de interpretar o fenómeno.” (Denzin & Lincoln, 1994, referido em Vale, 2004).

Desta forma, Bogdan e Biklen (1994) apresentam cinco características específicas da investigação qualitativa: a investigação ocorre em ambientes naturais, sendo estes a principal fonte de dados, no qual o investigador é o instrumento fundamental na sua

recolha, frequentando os locais de estudo, uma vez que acreditam que as situações podem ser “melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência”; a investigação é descritiva, visto que os dados recolhidos apresentam-se sob a forma de palavras e imagens em vez de números, podendo incluir transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos ou outros registos oficiais; é dado maior destaque e importância aos processos em detrimento dos resultados e produtos; os dados são analisados de forma indutiva, ou seja, as conceções e ideias vão sendo construídas à medida que os dados se vão agrupando, em vez de se procurar recolher dados que confirmem ou recusem hipóteses já estabelecidas; e por último, o significado é extremamente importante, estando os investigadores interessados em descobrir como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas.

Para além dos cinco aspetos anteriormente referidos, a investigação qualitativa é, também, caracterizada por passar por diferentes estádios, Morse (1994, referido em Vale, 2004) identifica seis. O primeiro, *estádio de reflexão*, prende-se com a identificação do tema ou problema a estudar. O segundo, o *estádio de planeamento* envolve todo o processo de preparação do estudo, sendo selecionados o local e as estratégias a adotar e definidas as questões de investigação a seguir. Na terceira fase, no *estádio de entrada*, é iniciada a recolha de dados, devendo o investigador ter a preocupação de conhecer os intervenientes, o local e o contexto onde se vai desenrolar a investigação. Esta fase torna possível a concretização do estádio seguinte, o *estádio de produção e recolha de dados*, o qual se destina a um longo processo de recolha e análise dos dados. No *estádio de afastamento*, quinta fase, segundo este autor, o investigador deve refletir sobre o trabalho levado a cabo. Por fim, o *estádio de escrita*, sendo este a última etapa do processo de investigação, destina-se à apresentação da interpretação dos dados, fazendo uso de citações significativas sobre a problemática em estudo. Foi nesta perspetiva que se projetou o presente trabalho de investigação, tendo em consideração que para que a investigação seja viável esta deve seguir a hierarquia dos estádios, anteriormente apresentada.

À semelhança do que acontece em diversos estudos, na abordagem qualitativa o investigador deve observar, registar, analisar, refletir, dialogar e repensar em todo o processo desenvolvido para que a investigação seja o mais coerente e retrate o mais fielmente possível os fenómenos em estudo. Para isso, e visto que o investigador tem uma participação ativa no processo, este deve ser “metódico nos seus documentos e notas e estar bem preparado relativamente ao tópico escolhido, para ser capaz de reconhecer e recolher as pistas mais subtis” que lhe permitam caracterizar o fenómeno (Vale, 2004).

Posto isto, pretendeu-se que durante a investigação fossem estudadas as situações no seu ambiente natural de forma a ser possível interpretar e compreender o fenómeno, neste caso específico, compreender o envolvimento e o desempenho dos alunos nas tarefas realizadas ao longo das aulas de OTD e na execução de um projeto estatístico, recorrendo a uma gallery walk, assumiu-se, desta forma, uma metodologia qualitativa de natureza interpretativa.

### **Delineamento e calendarização do estudo**

O estudo desenvolveu-se numa turma do 6º ano de escolaridade, de uma escola EBI que integra o 1º, 2º e 3º ciclo do Ensino Básico, sediada numa freguesia do concelho de Barcelos, distrito de Braga.

Os participantes do estudo foram os alunos da turma, composta por 21 elementos, 10 raparigas e 11 rapazes, com idades compreendidas entre os dez e os doze anos, havendo um aluno com necessidades educativas especiais (NEE), e na qual se desenvolveu a Prática de Ensino Supervisionada II (PES II) no âmbito da área disciplinar de Matemática.

Estando a investigação e a ética diretamente interligadas, esta deve ser tida em conta aquando do planeamento do estudo, não sendo considerada como uma questão secundária. Assim, e visto que no estudo qualitativo a relação entre o investigador e os participantes “assemelha-se mais ao estabelecimento de uma amizade do que de um

contrato”(Bogdan & Biklen, 1994, p.76), torna-se necessário ter em atenção algumas questões éticas, particularmente a proteção da identidade dos participantes. Desta forma, antes da aplicação e realização de qualquer atividade utilizada nesta investigação, elaborou-se um pedido de autorização aos encarregados de educação (anexo 1), com o intuito de apresentar a investigadora e a finalidade do estudo, pedindo o seu consentimento para a recolha de dados.

No entanto, no presente estudo participaram apenas 19 dos 21 alunos que constituíam a turma, uma vez que dois dos encarregados de educação não autorizaram a participação dos seus educandos na recolha de dados.

O estudo desenvolveu-se entre o mês de fevereiro e o mês de junho de 2016, onde se identificam diversas fases. Numa primeira fase, antes do período de intervenção didática, ocorreu um período de integração na comunidade escolar e de observação dos intervenientes, no qual foi definido o tema e delineado o problema a estudar. Ainda num período anterior à fase de intervenção, foram selecionadas as tarefas e metodologias a usar no contexto, suportadas com literatura adequada e de acordo com as características e necessidades da turma. Na fase seguinte, e já em contexto de regência, foi aplicado um primeiro questionário para aferir a relação dos alunos com a matemática, e nomeadamente, com a Organização e Tratamento de Dados (anexo 2). Ainda neste período foram implementadas as tarefas propostas e realizados os projetos estatísticos por parte dos alunos, tendo sido estes a selecionar o tema, a recolher, organizar e analisar os dados, e a apresentar as conclusões obtidas. Terminados os projetos estatísticos, os resultados foram apresentados à turma sob a forma de uma *Gallery walk*, tendo os diferentes grupos desenvolvido uma pequena reflexão acerca dos diversos trabalhos. Numa fase posterior, foi aplicado um novo questionário (anexo 3) com o intuito de averiguar e analisar os conhecimentos adquiridos e sobre o projeto estatístico levado a cabo, tendo sido, também, elaborada uma entrevista com os vários grupos com o objetivo de conhecer as perceções dos alunos na elaboração do projeto. Para além disto, terminadas as intervenções, foi também aplicado um pequeno questionário com objetivo de aferir as opiniões dos alunos referentes à *Gallery Walk* (anexo 4).

No decorrer dos diferentes períodos anteriormente referidos, para além da implementação das aulas, foram, simultaneamente, recolhidos os dados para posterior análise.

Na última fase, após o período de intervenção didática, foram analisados os dados recolhidos e redigido o relatório final.

Com a intenção de sistematizar os diferentes momentos em que se desenvolveu a investigação, apresenta-se a seguinte tabela.

*Tabela 1*  
*Calendarização dos diferentes momentos do estudo*

Momento do estudo	Data	Procedimentos
1º Momento	Fevereiro e março de 2016	Observação e caracterização do contexto. Escolha do tema e do problema a estudar.
	Abril de 2016	Seleção e organização das tarefas a implementar. Pedido de autorização aos Encarregados de Educação para o registo fotográfico e filmagens.
2º Momento	Maio e junho de 2016	Intervenção didática e implementação das tarefas. Aplicação do 1º questionário. Elaboração dos projetos estatísticos
	Junho de 2016	Aplicação do 2º e 3º questionários. Realização da entrevista aos grupos. Apresentação dos resultados dos projetos estatísticos (Gallery Walk).
	Abril, maio e junho de 2016	Recolha de dados.
3º Momento	Junho a novembro de 2017	Recolha de referências bibliográficas. Análise de dados. Redação do Relatório Final.

## Recolha de dados

A recolha de dados, numa investigação qualitativa, é a “fase crucial” (Vale, 2004, p. 178) de todo o processo, na qual é efetuada a recolha de todos os materiais que poderão servir como evidências para a compreensão e resolução do problema em estudo. Tal como referem Bogdan e Biklen (1994) os dados referem-se “aos materiais em bruto que os investigadores do mundo se encontram a estudar; são os elementos que formam a base da análise” (p. 149). Nesse sentido, as “provas e as pistas” podem ser recolhidas através de diversos métodos e técnicas específicas, sendo esta seleção determinada pelo problema, as escolhas e diretrizes a que o investigador se propõe seguir. Tendo os investigadores uma vasta lista de instrumentos ao seu dispor para recolher as informações necessárias ao seu estudo, “são as observações, as entrevistas e os documentos (ou artefactos) as três formas privilegiadas de recolha de dados numa investigação qualitativa (Vale, 2004, p. 178).

No entanto, independentemente do método de recolha utilizado, este deverá ser analisado criteriosamente, certificando-se de que é fiável e válido. No que diz respeito à fiabilidade, qualquer instrumento de recolha deve ter a “capacidade de fornecer resultados semelhantes sob condições constantes em qualquer ocasião” (Bell, 1997, p.87); no que concerne à validade o investigador deve certificar-se que o método “mede ou descreve o que supostamente deve medir ou descrever” (Bell, 1997, p. 88).

Segundo Yin (2010), para que o estudo seja de alta qualidade deverão ser tidos em conta três princípios de recolha de dados, independentemente do método de recolha utilizado: a utilização de múltiplas fontes de evidência e não apenas uma; a criação de um banco de dados; e a manutenção de um encadeamento de evidências.

Tendo em consideração os aspetos mencionados anteriormente, para esta investigação utilizou-se os questionários, a observação participante, as tarefas propostas, os projetos concebidos pelos alunos e as entrevistas semiestruturadas em grupo e os meios audiovisuais (fotografia e vídeo).



## **Observação participante**

A melhor técnica de recolha de dados, numa investigação qualitativa, é a observação, uma vez que permite ao investigador descrever, interpretar e agir sobre a realidade em que está inserido (Carmo & Ferreira, 2008), permitindo-lhe uma melhor compreensão do caso.

Sendo a observação uma atividade natural da vida quotidiana, esta assume uma maior relevância e seriedade quando em contextos educacionais, visto que se destina essencialmente a pesquisar problemas, a procurar respostas para as questões levantadas e a ajudar na compreensão do processo pedagógico. Desta forma, as observações são “necessariamente mais formais, objetivas e sistematizadas” do que as meramente utilizadas no dia-a-dia (Sousa, 2009).

Nesta técnica, o investigador observa os acontecimentos, comportamentos e atitudes dos alunos como eles ocorrem naturalmente, no seu contexto próprio, e sem alterar a sua espontaneidade (Mertens, 1998; Sousa, 2009). Desta forma, as observações permitem “comparar aquilo que diz, ou que não diz, com aquilo que faz” (Vale, 2004, p. 181).

Na mesma linha, Lincoln e Guba (referido em Vale, 2004) defendem que este método de recolha de dados permite “maximizar a habilidade do investigador para agarrar motivos, crenças, preocupações, interesses, comportamentos inconscientes, costumes, etc” (p. 181). No entanto, como não é viável para o investigador registar tudo o que observa, torna-se fundamental que centre a sua atenção nos aspetos que o ajudarão a clarificar e a dar resposta aos objetivos delineados, selecionando de um vasto leque de possíveis informações, aquelas que lhe são mais pertinentes (Ketele & Roegiers, 1993). Com o objetivo de orientar o investigador, Merriam (referido em Vale, 2004) refere alguns fatores fundamentais a ter em conta ao longo da observação: o cenário, os participantes, as atividades e interações, a frequência e duração (p. 181).

Tendo o investigador um papel crucial nesta técnica de recolha de dados, o modo como efetua os seus registos especifica se o tipo de observação é estruturada ou não estruturada. Coutinho (2014) refere que quando o investigador assume uma observação estruturada, este parte para o terreno com protocolos e grelhas de observação pré-

definidas e estruturadas de acordo com o objeto de estudo. Porém, no caso da observação não estruturada, o investigador “observa o que acontece naturalmente” (p. 137), daí o termo de observação naturalista, utilizando apenas as notas de campo, traduzidas, posteriormente, em narrativas detalhadas.

Para além desta distinção, também o nível de intervenção do observador varia consoante “o grau de participação do investigador na situação social em análise” (Coutinho, 2014, p. 139). Segundo vários autores, são três os níveis de envolvimento que o observador pode adotar. No primeiro nível, o investigador não interage de forma alguma com o objeto de estudo, assumindo uma postura externa, designando-se esta fase por observação não-participante, não obstrutiva ou não-reativa. Na segunda situação, o observador identifica-se e dá a conhecer os seus propósitos aos participantes, mas sem intervir demasiado, tentando não adulterar e influenciar os acontecimentos. A esta categoria dá-se o nome de observação participativa passiva ou observação reativa. No terceiro e último grau, o investigador procura compreender a dinâmica de uma determinada situação, modificando-a. Para isso, é necessário que o observador assuma um papel ativo, isto é, esteja totalmente inserido no grupo de trabalho, optando deste forma por uma observação participante (Blanchet, Ghuglione, Massonnat, & Trogon, 1989; Carmo & Ferreira, 2008; Coutinho, 2014).

Segundo Vale (2004), numa observação participante, o investigador atua como um interveniente ativo, adotando uma posição interativa, no qual, intencionalmente, participa na situação a ser observada, influenciando-a. No entanto, este envolvimento e proximidade com os participantes pode acarretar alguns problemas, nomeadamente, deixar-se levar pela sua própria perspetiva, quando o seu objetivo era compreender os pontos de vista/visões dos intervenientes. Para além disso, visto que investigador é “simultaneamente interveniente e observador poderá não ter tempo nem condições” (p. 182) para registar, de forma eficaz, as observações efetuadas.

Tendo em conta as características do presente estudo foi adotada uma observação naturalista participante, uma vez que as observações foram efetuadas ao longo de toda a PES II, implicando a adoção de um duplo papel, o de professora estagiária e o de investigadora. Através destas foi possível verificar algumas lacunas que os alunos

apresentavam ao nível das quatro áreas disciplinares, e em particular na área da matemática; possibilitou ainda verificar o comportamento dos intervenientes em sala de aula e perante diferentes situações de aprendizagem, nomeadamente em trabalho de grupo. Por último, as observações permitiram analisar as reações dos alunos às tarefas e atividades propostas, ajudando no reajuste das planificações e na elaboração de diferentes tarefas.

## **Questionários**

Com o objetivo de enriquecer e complementar os dados recolhidos por outras fontes, ao longo da intervenção didática utilizou-se este instrumento já que permite adquirir informações sobre os inquiridos, no que diz respeito a opiniões, sentimentos, interesses, atitudes relativas a determinadas opções, ao seu conhecimento relativamente a algum assunto, ou sobre qualquer outro ponto de interesse dos investigadores (Quivy & Campenhoudt, 2005; Sousa, 2009). Os questionários são talvez o instrumento “mais usado em investigação pois são fáceis de administrar, proporcionam respostas diretas sobre informações, quer factuais quer de atitudes, e permitem a classificação de respostas sem esforço” (Vale, 2004, p. 180), possibilitando a comparação entre as respostas dos inquiridos e as suas conseqüentes generalizações.

Apesar dos questionários poderem ser aplicados sem a presença do investigador durante a sua realização, é imprescindível que o investigador tenha definido previamente e de forma clara os objetivos que pretende atingir e certificar-se de que as perguntas estão bem estruturadas, claras e com sentido, facilitando a interpretação e preenchimento do inquirido (Coutinho, 2014; Ketele & Roegiers, 1993). Desta forma, os questionários são estruturados e podem apresentar uma série de questões sobre um determinado assunto, podendo estas ser questões diretas ou indiretas, abertas ou fechadas, possibilitando respostas de escolha dicotómica ou múltipla. No entanto, todas as escolhas feitas pelo investigador na construção do questionário devem ser fundamentadas segundo a literatura específica do tema em questão (Coutinho, 2014; Sousa, 2009; Vale, 2004).

No presente estudo, e como referido anteriormente, foram ministrados três questionários, em momentos distintos, e aplicados a toda a turma. O primeiro questionário (anexo 2) foi aplicado antes de iniciar a prática pedagógica relativamente ao tema de OTD, com o intuito de diagnosticar a relação e o gosto pela Matemática, e em particular, com o tema e os conteúdos que iriam abordar. Já no término da fase de recolha de dados foi aplicado um outro questionário (anexo 3), incluindo algumas questões iguais à do primeiro de modo a verificar se ocorreram alterações nas conceções dos alunos face à disciplina, assim como novas questões, mais específicas, sobre os novos conteúdos, bem como sobre o projeto desenvolvido, com o objetivo de compreender as opiniões e atitudes face a esse mesmo projeto e de que forma este contribuiu para uma melhor aprendizagem dos conteúdos em OTD. Por último, no final do estudo e após a atividade do *Gallery Walk*, foi aplicado um terceiro questionário (anexo 4) que visava averiguar a relação e opinião dos participantes acerca desta atividade.

## **Entrevistas**

Para além dos instrumentos referidos anteriormente, as entrevistas foram também utilizadas para a recolha de dados, ao longo do estudo. À semelhança dos questionários, esta técnica também visa a obtenção e aprofundamento de informação que não é possível detetar durante a observação, como sentimentos, pensamentos e acontecimentos passados. Contudo, a informação é recolhida através de um contacto direto entre o investigador e os participantes (Quivy & Campenhoudt, 2005), permitindo acrescentar novas questões do seu interesse ou pedir esclarecimentos acerca de determinado assunto que não tenha ficado completamente esclarecido (Coutinho, 2014; Vale, 2004).

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), as entrevistas são utilizadas para “recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspetos do mundo” (p. 134). Na mesma linha de pensamento, Vale (2004) sublinha que

estas situações “cara-a-cara” permitem ao investigador “clarificar e ajudar a interpretar o sentido das opiniões dos entrevistados, bem como as suas atitudes e concepções” (p. 178).

Desta forma, cabe ao entrevistador dinamizar esta situação intencional, mantendo a conversa com os participantes, motivando e deixando-os à vontade para falar dos seus pensamentos, sentimentos e experiências, superando possíveis entraves durante partilha de ideias (Cohen, Manion, & Morrison, 2009), desenvolvendo, assim, “uma interação criadora e captadora de significados em que as características pessoais do entrevistador e do entrevistado influenciam decisivamente o curso da mesma” (Aires, 2015, p. 29).

Segundo Cohen e Manion (1990), as entrevistas podem assumir três diferentes finalidades: podem utilizar-se como a técnica principal para recolher informações relativas aos objetos da investigação; podem usar-se para confirmar hipóteses ou sugerir outras novas, ou como recurso explicativo para ajudar a identificar variáveis e relações; e, por último, pode utilizar-se, em conjunto com outros métodos, para fortalecer e enriquecer a investigação.

No que diz respeito ao grau de estruturação das entrevistas, Patton (referido em Coutinho, 2014) define três tipos de entrevista, que variam da menos estruturada até à mais estruturada. Nas entrevistas estruturadas, a interação é conduzida de acordo com um guião (Vale, 2004), apresentando um conjunto de respostas fixas e pré-determinadas. No entanto, nas entrevistas não estruturadas ou abertas, as questões são levantadas no decurso natural da conversa, surgindo no contexto imediato, no qual o investigador encoraja os participantes a falar sobre determinado tema, explora-o mais pormenorizadamente, e retoma novamente os tópicos iniciais (Bogdan & Biklen, 1994; Coutinho, 2014). Tendo em conta as características anteriormente mencionadas, são vários os autores que defendem as entrevistas semiestruturadas como as mais eficazes pois simplificam a organização e análise posterior dos dados (Vale, 2004). Nas entrevistas semiestruturadas existem questões pré-definidas, contudo a conversa deve ser direcionada tendo em conta o que o participante relata, reformulando ou acrescentando novas questões, se necessário, de forma a recolher mais informação.

Nesta investigação foi realizada uma entrevista semiestruturada (anexo 5) a cada um dos grupos de trabalho, com o intuito de compreender o modo como levaram a cabo os

seus projetos, como se organizaram, que aspetos tiveram em conta ao longo da elaboração dos mesmos, que dificuldades sentiram, e de que modo este tipo de atividades enriqueceu as suas aprendizagens. Esta entrevista realizou-se a cada um dos grupos separadamente e não demorou mais do que dez minutos cada uma.

## **Documentos**

A recolha documental foi outra fonte de recolha de dados utilizada neste estudo. Tal como referem Erlandson, Harris, Skipper e Allen (1993, referido em Vale, 2004), os documentos abrangem “toda a variedade de registos escritos e simbólicos, assim como todo o material e dados disponíveis” (p. 182), ou seja, todo o tipo de documentos utilizados pela investigadora e produzidos pelos participantes ao longo de toda a investigação.

Esta técnica de recolha de dados é particularmente importante e vantajosa, uma vez que permite substituir o registo de atividades que o investigador não teve a possibilidade de observar diretamente, permitindo, ainda, confirmar algumas inferências sugeridas por outras fontes de recolha (Stake, 2009; Yin, 2010).

Durante esta investigação foram recolhidos diferentes tipos de documentos, desde documentos oficiais da instituição, a documentos produzidos pelos participantes no estudo. No que diz respeito aos documentos oficiais, foram reunidas informações sobre o contexto em que se desenvolveu a investigação, assim como alguns dados sobre a turma em geral e sobre cada aluno em particular, através da análise do Projeto Curricular de Turma (PCT). Os documentos elaborados pelos alunos foram também tidos em consideração, visto que “a análise de artefactos produzidos pelas crianças é indispensável quando o foco da investigação se centra na aprendizagem dos alunos” (Máximo-Esteves, 2008, p. 92). Desta forma, importa destacar dois tipos de documentos: as resoluções das tarefas desenvolvidas em sala de aula e em casa, que estão detalhadamente descritas no capítulo seguinte, e os projetos estatísticos concretizados pelos diversos grupos, incluindo os cartazes como produto final desses mesmos projetos. Todos estes documentos foram recolhidos, sendo complementados com registos fotográficos, com o intuito de analisar e

compreender o desempenho dos alunos nas tarefas de OTD, especificamente o raciocínio e as estratégias utilizadas, assim como identificar possíveis dificuldades no âmbito deste tema. Através da análise dos cartazes pretendeu-se, também, compreender as aprendizagens dos alunos, ao longo das aulas de OTD.

### **Meios audiovisuais (fotografia e vídeo)**

Os meios audiovisuais são hoje em dia muito utilizados na investigação, uma vez que permitem captar a informação verbal e corporal em diversas situações, completando os dados recolhidos por outras fontes.

No que diz respeito a este método de recolha de dados, destacam-se as gravações de vídeo, que nas investigações em educação, têm-se tornado um instrumento bastante útil e indispensável, por proporcionarem um bom registo dos acontecimentos, permitindo aos investigadores “observar, analisar, parar, voltar atrás, rever” (Sousa, 2009, p. 200), as vezes que forem necessárias, conseguindo assim aperceber-se de situações que poderiam ter passado despercebidas ou que decorreram em simultâneo. Segundo Cohen, Manion e Morrison (2011), as vídeo gravações “representam algo ao vivo e são um excelente meio para a gravação de situações de evolução e interações, detalhes que o observador pode perder” (p.530).

No presente estudo, recorreu-se a esta técnica para obter uma análise mais detalhada e cuidada das atitudes, comportamentos e verbalizações dos alunos tendo sido gravadas algumas aulas, ao longo da realização dos projetos, assim como, a sua apresentação e a atividade do *Gallery Walk*.

Para além das gravações de vídeo, também a fotografia está intimamente ligada à investigação qualitativa, pois faculta ao investigador fortes dados descritivos, que lhe permitem compreender e analisar o objeto de estudo, evitando descurar detalhes que possam ser importantes (Bogdan & Biklen, 1994). Desta forma, a utilização deste meio teve como objetivo o registo das resoluções dos alunos, assim como, captar alguns momentos significativos durante a elaboração e apresentação dos projetos, e nomeadamente durante a atividade do *Gallery Walk*, que os alunos realizaram para os

projetos de turma, que ajudaram a compreender o envolvimento dos participantes nas diferentes tarefas.

Importa realçar que a utilização destes instrumentos de gravação e fotografia não interferiram no comportamento dos alunos, uma vez que foram utilizados habitualmente ao longo da prática pedagógica.

### **Análise de dados**

Após recolhida toda a informação necessária, através dos diferentes instrumentos anteriormente referidos, torna-se agora fundamental proceder à sua análise e estudo com o objetivo de dar significado aos dados reunidos para uma melhor compreensão dos mesmos, produzindo conhecimentos que irão permitir dar resposta às questões de investigação enunciadas (Sousa, 2009). Desta forma, a análise dos dados é uma das fases mais importantes e delicadas de uma investigação, por ser o momento de “estabelecer ordem, estrutura e significado na grande massa de dados recolhidos” (Vale, 2004, p. 183).

O processo analítico implica, assim, trabalhar com os dados, sintetizá-los em unidades manipuláveis, procurar entre eles padrões e aspetos mais relevantes e decidir o que vai ser transmitido, com o intuito de facilitar ao investigador retirar as conclusões finais e, conseqüentemente, dar resposta às questões e objetivos inicialmente estabelecidos (Bogdan & Biklen, 1994; Quivy & Campenhoudt, 2005).

Coutinho (2014) refere que os planos de investigação qualitativa, devido ao seu carácter indutivo, devem apresentar diferentes fases de desenvolvimento. Neste sentido, na análise de dados, por ser uma das fases mais complexas, podem-se também distinguir diferentes momentos. Não existe uma maneira única e correta de analisar e interpretar os dados; o método utilizado deve respeitar e ter em conta os seus próprios objetivos e nunca perder de vista o propósito da investigação. São estes dois fatores que vão influenciar o tipo de análise a utilizar (Cohen et al., 2009). Por sua vez, vários autores referem alguns elementos essenciais na análise de dados. Wolcott (1994, referido em Vale, 2004) reconhece três momentos fundamentais durante a fase de análise de dados: *descrição, análise e interpretação*. A *descrição* corresponde ao momento de escrita de textos resultantes dos dados originais, descrevendo-os como factos de uma história; por este motivo o autor defende que os investigadores qualitativos “necessitam de ser



contadores de histórias, já que ser capaz de contar uma história é essencial nesta atividade de descrever” (p. 184). A *análise* é o processo de organização dos dados, de forma cuidadosa e sistemática, onde são identificados fatores chave e salientados os aspetos essenciais. Por fim, a *interpretação* está relacionada com as “questões processuais de significado” (p. 184), ou seja, é este o momento de interpretar e conferir significados através dos dados obtidos. Importa referir que cada uma destas etapas não é estanque, podendo surgir em simultâneo, sendo dado mais ou menos ênfase a cada uma delas.

Na mesma linha de pensamento, durante este estudo teve-se em conta a perspetiva de análise qualitativa de Miles e Huberman (1994, referido em Vale, 2004), onde expõem um modelo dividido, também, em três componentes: a *redução dos dados*, a *apresentação dos dados* e as *conclusões e verificação*. A primeira fase do “modelo interativo de análise” (Lessard-Hébert, Goyette, & Boutin, 2005, p. 109), a *redução dos dados* diz respeito ao processo de selecionar, simplificar e organizar todos os dados recolhidos ao longo do estudo, possibilitando à investigadora agrupá-los em categorias menores, de modo a poder retirar conclusões finais. Na *apresentação dos dados*, a informação é organizada e compactada, facilitando à investigadora compreender mais rápida e eficazmente o que se está a passar no estudo e a agir em conformidade com essa compreensão. Na terceira e última fase, a investigadora começa a extrair as *conclusões* de toda a informação organizada e condensada, através do reconhecimento de regularidades e padrões nas mesmas; processo este dependente da quantidade de dados recolhidos, dos métodos utilizados e da experiência do investigador. Nesta última etapa, a investigadora faz o paralelismo entre as conclusões retiradas e a literatura, verificando se estas estão em conformidade.

A qualidade do estudo, ou seja, a sua validade, é um dos aspetos mais fundamentais numa investigação. Vale (2004) defende que a validade de uma investigação “deve demonstrar o seu verdadeiro valor, proporcionar as bases para aplicá-la, e permitir que possam ser feitos julgamentos externos sobre a consistência dos seus procedimentos e a neutralidade dos seus resultados ou decisões” (p. 188). Neste sentido, e de modo a garantir a qualidade do presente estudo, foram tidos em conta alguns dos critérios

apontados por Miles e Huberman (1994, referido em Vale, 2004), nomeadamente a confirmabilidade e a credibilidade. Em relação à confirmabilidade, procurou-se certificar que as conclusões do estudo dependeram apenas dos participantes e das condições do estudo e não das ideias da própria investigadora. Para isso, a investigadora assumiu uma posição externa, procurando não interferir no contexto, efetuando uma análise objetiva dos dados. No que diz respeito à credibilidade, este critério possibilita saber se “os resultados do estudo fazem sentido” (p. 190). Para assegurar este aspeto, utilizaram-se algumas estratégias, particularmente, o *envolvimento prolongado*, visto que a investigadora se manteve durante três meses no contexto, com o intuito de ultrapassar as distorções devidas ao seu impacto no mesmo e as suas ideias preconcebidas. A *observação persistente* foi também utilizada, uma vez que permite um conjunto de diferentes interpretações atuando em simultâneo com um processo sucessivo de análise; assim como a *confirmação pelos participantes*, no qual os alunos tiveram a oportunidade de verificar o que fizeram, quando confrontados com algum material recolhido, e com isto clarificarem alguns aspetos mais confusos ou não compreendidos. Por último, foram utilizados diferentes métodos de recolha de dados, o que permitiu a triangulação dos dados recolhidos. A triangulação consiste na utilização de diversos métodos de recolha de dados, o que permite várias avaliações do mesmo acontecimento, possibilitando obter um retrato mais fiel da realidade ou uma compreensão mais completa do fenómeno a analisar (Coutinho, 2014; Yin, 2010).

Assim, os dados foram analisados e organizados, tendo por base as questões orientadoras do estudo, de acordo com três grandes categorias, as tarefas, o projeto estatístico e a Gallery Walk, nas suas dimensões cognitiva e afetiva, ou seja, focando-se no desempenho e perspetivas dos alunos, de acordo com a tabela apresentada a seguir.

*Tabela 2*  
*Categorias de análise de dados*

Categorias	Subcategorias	Dimensões
Tarefas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitura e interpretação de gráficos e tabelas de frequência</li> <li>• Construção de gráficos e tabelas de frequências</li> <li>• Média e Moda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cognitiva</li> </ul>
Projeto estatístico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1ª etapa – Uma ideia em mente</li> <li>• 2ª etapa – Mãos à obra!</li> <li>• 3ª etapa – Às voltas com os dados</li> <li>• 4ª etapa – A que chegamos?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afetiva</li> </ul>
Gallery Walk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comentários</li> <li>• Discussão</li> <li>• Reação</li> </ul>	

Para uma melhor organização e compreensão dos dados recolhidos, cada uma das categorias foi ainda dividida em subcategorias. Desta forma, as tarefas foram analisadas tendo em conta as subcategorias: leitura e interpretação de gráficos e tabelas de frequências, construção de gráficos e tabelas de frequências, e por último, os conceitos de moda e média. No que diz respeito à categoria projeto estatístico, optou-se por dividi-lo pelas suas respetivas etapas. No entanto, visto que a quinta etapa, que dizia respeito à apresentação e discussão dos cartazes, não se desenvolveu através das tradicionais apresentações de trabalhos mas sim através de uma experiência de Gallery Walk, pensou-se que seria oportuno dar-se maior destaque a esta última fase do projeto, o que justifica a criação da categoria Gallery Walk, tendo-se aqui analisado os dados tendo em conta os comentários, a fase de discussão e a reação.

Os dados foram, desta forma, analisados e organizados em três categorias como mostra a tabela anterior, nas suas dimensões cognitiva e afetiva, focando-se assim, o desempenho e as perspetivas dos alunos, tendo sido estas duas dimensões transversais às três categorias de análise.



## CAPÍTULO IV – INTERVENÇÃO DIDÁTICA

Ao longo deste capítulo será apresentada e descrita a intervenção didática do tema OTD, implementada no contexto da PES II, assim como as tarefas propostas e os objetivos inerentes às mesmas, bem como o objetivo do projeto estatístico e as suas diferentes etapas.

### As aulas de Organização e Tratamento de Dados

A intervenção educativa realizada no contexto desta investigação decorreu entre o dia 6 e 31 de maio de 2016, durante doze aulas de 90 minutos, uma vez que ocorreu em simultâneo com a prática pedagógica relativa à unidade curricular de PES II. No entanto, apenas nove das sessões foram dedicadas ao tema Organização e Tratamento de Dados, abordando conteúdos estatísticos relacionados com o tratamento de dados, a representação e análise de diferentes gráficos, as tabelas de frequências, o cálculo de medidas e a análise e elaboração de investigações estatísticas. Importa referir que os três últimos blocos de noventa minutos foram disponibilizados, exclusivamente, para a elaboração e apresentação dos projetos estatísticos. Na tabela 3 é possível observar-se os tópicos dos conteúdos trabalhados ao longo da intervenção.

Tabela 3  
Calendarização dos conteúdos da intervenção educativa

Calendarização	Conteúdos
13 de maio	Representação e tratamento de dados: População e unidade estatística; Variáveis quantitativas e qualitativas.
16 de maio	Representação e tratamento de dados: Tabelas de frequências absolutas e relativas; Gráficos de barras.
17 de maio	Representação e tratamento de dados: Gráficos de barras; Gráficos de linhas; Mínimo, máximo e amplitude; Média aritmética.
20 de maio	Representação e tratamento de dados: Gráficos circulares (leitura e interpretação).
23 de maio	Representação e tratamento de dados: Gráficos circulares (construção).
24 de maio	Realização da ficha de avaliação.

Durante o período de observação, como referido anteriormente, foi possível verificar que alguns elementos da turma apresentavam certas fragilidades no que diz respeito à disciplina, sobretudo ao nível da comunicação e expressão dos raciocínios, no entanto era uma turma que gostava de ser desafiada. Posto isto, no decorrer das aulas teve-se o cuidado de apresentar tarefas mais motivadoras e diversificadas, facilitando a aprendizagem dos conteúdos e mantendo os alunos envolvidos e interessados nas aulas. Desta forma, teve-se em consideração o modelo das cinco práticas de Stein e Smith (2009) na preparação e desenvolvimento de todas as tarefas propostas em sala de aula, com o intuito de potencializar as aprendizagens da turma.

Assim, no decorrer do estudo, as aulas foram planificadas previamente recorrendo-se ao programa, ao manual adotado e a outros manuais escolares, e todas as tarefas apresentadas foram antecipadamente resolvidas de forma a prever diferentes respostas e possíveis resoluções dos alunos. As tarefas eram distribuídas pela turma ou projetadas no quadro, sendo resolvidas, na sua maioria, individualmente, após serem clarificadas. No momento de resolução das mesmas, a professora circulava pela sala com o objetivo de esclarecer eventuais dúvidas que surgissem, de monitorizar o trabalho dos alunos e de selecionar as resoluções a serem apresentadas à turma. Aquando da correção e discussão das tarefas houve a preocupação de serem abordadas diversas resoluções, desde a mais simples à mais complexa, possibilitando à turma verificar diferentes raciocínios para chegar à mesma solução. No final, eram estabelecidas conexões entre as várias resoluções abordadas e as ideias matemáticas, num momento de discussão geral na turma.

Todas as aulas eram iniciadas com a escrita do sumário através do qual os alunos ficavam a conhecer os objetivos traçados para a aula. Seguidamente, era feita a correção dos trabalhos de casa, sendo todas as tarefas corrigidas no quadro pelos alunos e discutidas as resoluções em grande grupo. Neste momento inicial, eram também retiradas possíveis dúvidas e lembrados os conteúdos lecionados nas aulas anteriores, não comprometendo a compreensão e aprendizagem dos novos conteúdos.

Após esta iniciação à aula, eram introduzidos e explorados novos conteúdos e conceitos estatísticos, tendo em consideração os critérios do PMEB (ME, 2013) e os

requisitos estipulados pelas MCEB (2012) para o 5º e 6º anos de escolaridade, com base sempre numa abordagem mais exploratória, numa interação permanente entre professora-aluno, baseada num profundo questionamento, procurando que fossem os alunos a retirar as conclusões e a construir o seu próprio conhecimento e aprendizagem. Para além dos conceitos estatísticos delineados, como a representação e interpretação de dados, o cálculo de medidas e a análise e realização de investigações estatísticas, ao longo da intervenção houve, também, a preocupação de desenvolver o raciocínio, a comunicação e a capacidade de argumentação. No decorrer da sessão eram efetuados vários registos no caderno diário, assim como desenvolvidas e corrigidas diversas tarefas.

Já no término das sessões, era realizada uma síntese final dos conteúdos lecionados durante cada aula, com o objetivo de rever, consolidar e retirar possíveis dúvidas que tivessem surgido. Depois eram registados e explicados os trabalhos de casa, para que os alunos não apresentassem dificuldades na sua resolução.

O ensino do tema de OTD teve por base não só as tarefas desenvolvidas ao longo da intervenção, mas também foi desenvolvido em paralelo um projeto estatístico pelos próprios alunos. Estes foram realizando algumas etapas do estudo à medida que os conceitos estatísticos eram abordados. Contudo, como já referido anteriormente, as duas penúltimas aulas foram disponibilizadas para a elaboração do projeto em cartazes, e a última para a sua apresentação, através de uma estratégia de *Gallery Walk* que permitiu uma análise e discussão com a turma.

A seguir, apresentam-se e caracterizam-se algumas das tarefas implementadas durante as aulas, quanto ao tipo e aos objetivos estabelecidos. As mesmas serão analisadas no capítulo seguinte.

## As Tarefas

### T1 – Número de letras do 1º nome

Esta tarefa tinha como objetivo rever alguns conceitos trabalhados no 5ºano de escolaridade, como a moda e a construção de tabelas de frequências absoluta e relativa. Para além disso, esta atividade possibilitaria aos alunos compreender como poderiam proceder para organizar um conjunto de dados em bruto, semelhante ao que aconteceria nos projetos estatísticos que iam desenvolver.

A tarefa foi introduzida questionando os alunos sobre o número de letras que têm os seus nomes. Para que os alunos pudessem registar as suas respostas, foram distribuídos post-its, que posteriormente foram colocados aleatoriamente no quadro. Após o registo das respostas e a sua distribuição no quadro, a docente questionou a turma sobre qual o número de letras mais verificado e aquele que se observava em segundo lugar, levando os alunos à necessidade de organizar os dados. Rapidamente a turma referiu a construção de uma tabela de frequências como forma de organização da informação, apesar de surgirem outros métodos, como a formação de conjuntos.

Desta forma, foi construída, inicialmente, uma tabela com apenas três colunas (anexo 7) tendo sido lembrado o conceito de frequência absoluta e o procedimento a seguir para o seu preenchimento.

A partir do preenchimento destas duas colunas foram colocadas algumas questões para exploração da mesma, nomeadamente “Qual é a moda?”, tendo sido aqui pedido, em jeito de revisão, que explicassem o que entendem por este conceito e como a identificam no conjunto de dados. Aqui, previa-se que os alunos respondessem corretamente, uma vez que a moda não representava dificuldade para a turma e deveria ser encontrada a partir da leitura da tabela de frequências. Contudo, esperava-se também a possibilidade de alguns alunos indicarem como moda o valor da frequência absoluta em detrimento da variável em estudo, o número de letras do primeiro nome.

Relembrado este conceito, foram ainda colocadas outras questões de interpretação da tabela, como por exemplo, “Quantos alunos têm apenas 3 letras no primeiro nome?” e “Quantos alunos têm 7 letras?”, através das quais a professora estagiária propôs à turma que relacionassem o número de vezes que surge determinado número de letras com o



total de elementos da turma, conduzindo-os à representação desta informação sob a forma de fração; acrescentando uma nova coluna na tabela e questionando-os, por fim, sobre o conceito aqui mobilizado, esclarecendo qual a sua importância e finalidade.

A tabela foi preenchida pelos alunos individualmente e, posteriormente, corrigida em grande grupo, com a ida ao quadro de alguns elementos da turma, esclarecendo aqui todas as dúvidas suscitadas.

Por fim, e como trabalho de casa, foi solicitado aos alunos que representassem os dados recolhidos num gráfico de barras, como forma de revisão deste conteúdo.

Desta forma, esperava-se que com esta tarefa, os alunos pudessem compreender que este género de tratamento de dados, nomeadamente, a construção de tabelas de frequências e representação gráfica, facilitam a interpretação da informação apresentada.

Uma vez que os conteúdos abordados nesta tarefa já tinham sido lecionados em anos anteriores, as expectativas eram altas, sendo esperado que as maiores dificuldades dos alunos estivessem presentes no que diz à importância e finalidade da frequência relativa e na identificação de todos os elementos que devem estar presentes num gráfico de barras.

## **T2 – “Os ases da Rede”**

Esta tarefa pretendia relembrar o diagrama de caule-e-folhas, permitindo aos alunos verificar a possibilidade de organizar e apresentar os dados de diversas formas, bem como as suas vantagens no momento da leitura e interpretação.

Uma vez que esta tarefa (figura 3) estava presente no manual adotado, optou-se, inicialmente, por resolver as questões indicadas, sendo estas realizadas autonomamente pelos alunos e, posteriormente, corrigidas em grande grupo, de forma a retirar possíveis dúvidas.

**2** No início de cada época desportiva, o treinador da equipa de basquetebol “Os ases da rede” recolhe alguns dados que lhe permitem avaliar a condição física de cada atleta. A medição da altura de todos os elementos é obrigatória. De seguida apresentam-se as alturas, em centímetros, de todos os atletas da equipa.

183	203	197	179	203
199	180	205	200	186
181	201	194		

**2.1** Quantos atletas tem a equipa?

**2.2** Entre que valores varia a altura dos atletas?

**2.3** Representa os dados num diagrama de caule-e-folhas.

**2.4** Calcula a diferença de alturas existente entre o atleta mais alto e o atleta mais baixo da equipa.

**2.5** Indica o número de atletas com, pelo menos, 197 cm de altura.

**2.6** Qual é a percentagem de atletas que tem uma altura superior a 2 m?

Figura 3 - Enunciado da tarefa 2

Esta tarefa, inicialmente, era constituída por seis alíneas, das quais quatro eram mais diretas e, por isso, seria expectável que poucos alunos apresentassem qualquer dificuldade, já que apenas teriam de analisar o quadro e interpretar o diagrama de caule-e-folhas, pedido para representar na alínea 2.3.

Visto que o diagrama de caule-e-folhas era um conteúdo que já tinha sido lecionado em anos anteriores, pretendia-se que os alunos, juntamente com a professora, fizessem a revisão e exploração deste em grande grupo, distinguindo a parte do caule e das folhas, identificando o que cada um dos lados representava, mencionando alguns aspetos a ter em conta, assim como, as vantagens que este tipo de representação acarreta em determinadas variáveis.

Para além da revisão do diagrama de caule-e-folhas, esta tarefa permitia, também, a consolidação do conceito de variáveis e a distinção entre variável qualitativa e variável quantitativa, assim como a moda, conceitos estes abordados em aulas anteriores.

Como nesta aula se pretendia, ainda, explorar os conceitos de máximo, mínimo, amplitude e de média, esta tarefa servia, também, como “fio condutor”, para a abordagem destes mesmos conteúdos. Desta forma, através da exploração do diagrama de caule-e-folhas e recorrendo a algumas das questões anteriormente respondidas, a turma foi questionada acerca de qual a altura do atleta mais alto e do atleta mais baixo,

assim como a diferença entre estes dois valores, introduzindo, deste modo, os conceitos acima referidos. Com isto, pretendia-se que os alunos verificassem que este tipo de organização permite identificar mais rápida e facilmente a altura do atleta mais alto e a do atleta mais baixo, isto é, o valor mínimo e o valor máximo de um conjunto de dados.

Após esta exploração, a professora estagiária questionou a turma: “Qual é, em média, a altura dos atletas de basquetebol “Os ases da rede”?”, com o objetivo de rever o conceito de média. Apesar deste ser um conteúdo já lecionado em anos anteriores e dos dados estarem apresentados de uma forma simples, esperava-se que a turma ainda apresentasse algumas lacunas na sua resolução, assim como na interpretação deste conceito.

### T3 – Preferências de leitura dos alunos do 6ºano

O intuito subjacente à apresentação desta tarefa tinha a ver com a introdução e familiarização dos alunos com os gráficos circulares, de forma a facilitar a sua aprendizagem e compreensão. Deste modo, esta tarefa tinha como objetivo a leitura e análise de dados através da representação dos mesmos num gráfico circular.

Começou-se por explicar que naquela aula iriam estudar a preferência de 200 alunos do 6ºano de uma escola de Viana do Castelo e que a informação já se encontrava devidamente organizada e representada graficamente, explicando, no entanto, que as parcelas do gráfico (figura 4) estavam “perdidas” pela sala, pedindo-lhes ajuda para as encontrar. Encontradas as porções do gráfico, estas foram colocadas no quadro e organizadas de forma a construir um gráfico circular, tal como mostra a figura seguinte.

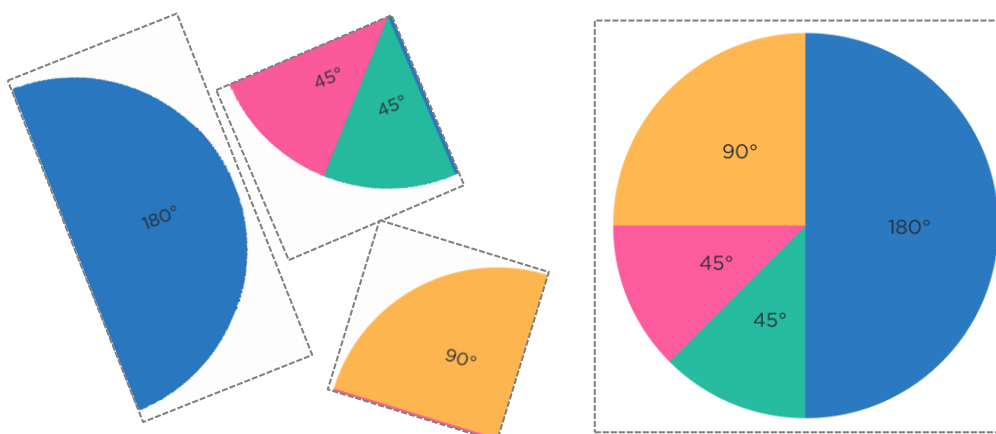


Figura 4 - Enunciado tarefa 3

Após a apresentação da tarefa, foi feita a leitura e análise do gráfico, através de algumas questões referentes ao assunto retratado no mesmo e o que representava cada um dos setores circulares, conduzindo os alunos à necessidade da existência de um título e da legenda (figura 5).

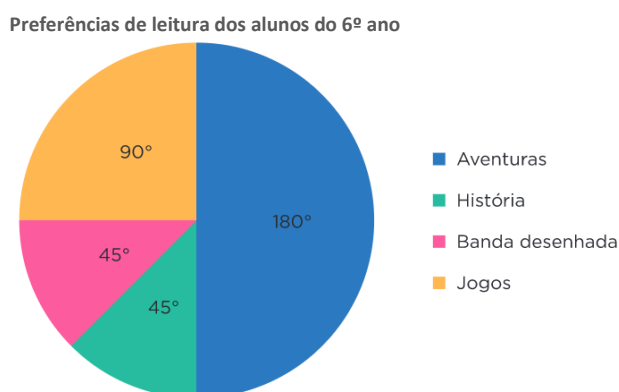


Figura 5 - Gráfico circular "Preferências de leitura dos alunos 6ºano"

De seguida, foi feita uma análise e interpretação mais pormenorizada do presente gráfico na qual foram colocadas algumas questões relacionadas com a preferência de leitura dos alunos, assim como as frações correspondentes a cada setor, as respetivas percentagens e as amplitudes correspondentes, permitindo aos alunos estabelecer relações entre eles. Neste contexto, foram feitas conexões com outros conteúdos da matemática, que não estavam diretamente relacionados com a OTD, como a amplitude de ângulos e sua classificação, pertencentes ao tema da Geometria e Medida, assim como as frações e percentagens, relativos ao tema dos Números e Operações.

Analisado o gráfico e estabelecidas as conexões anteriormente referidas, foi projetado um novo gráfico circular, desta vez, representando as preferências de leitura dos alunos do 5ºano de escolaridade da mesma escola de Viana do Castelo. Paralelamente, foi entregue a cada aluno um pequeno enunciado, com uma série de questões, para que, individualmente, as resolvessem (figura 6).

Preferências de leitura dos alunos do 5.º ano

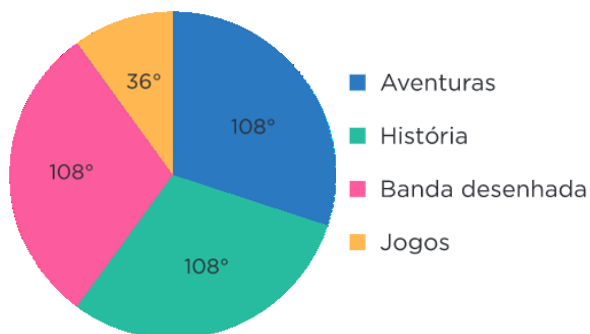


Figura 6 - Enunciado 2 da tarefa 3

### Interpretação dos gráficos:

- 1) Sabendo que a percentagem de alunos que preferem livros de jogos é, neste caso, de 10%, qual é a percentagem de alunos do 5ºano que preferem livros de aventuras?
- 2) E quantos alunos preferem livros de história?
- 3) Tendo em conta a informação representada nos dois gráficos, em que ano de escolaridade é maior a preferência pelos livros de história?
- 4) 60% dos alunos do 5ºano gostam de ler livros de aventuras ou de História?
- 5) Há menos alunos do 5ºano a preferirem ler livros de aventuras do que os alunos do 6ºano? Justifica a tua resposta.
- 6) Quantos alunos do 5ºano preferem livros de jogos?
- 7) Qual é o total de alunos dos dois anos que preferem ler livros de aventuras?

## T4 – Os colegas do José

Esta tarefa tinha como objetivo principal a construção de um gráfico de barras, a fim de verificar se os alunos conseguiam ultrapassar as lacunas cometidas no gráfico de barras da tarefa 1. Para além disso, com esta tarefa pretendia-se, também, explorar a leitura e análise de gráficos, tendo em conta representações diferentes, nomeadamente um gráfico de barras e um gráfico circular.

A tarefa (figura 7) era constituída por quatro alíneas, sendo que nas alíneas 14.1 e 14.3 era expectável que a turma não apresentasse qualquer dúvida, já que estas eram mais diretas e com um grau de exigência menor. Na alínea 14.2 era solicitada a construção de um gráfico de barras, e aqui pretendia-se verificar se os alunos mantinham as mesmas dificuldades e lacunas observadas na tarefa 1 ou se as tinham ultrapassado após a exploração do gráfico construído nessa mesma tarefa.

- 14** O José perguntou a todos os seus colegas de turma qual a sua cor preferida. Recolheu os seguintes dados.

Nome	Cor	Nome	Cor	Nome	Cor
Ana	azul	Guilherme	vermelho	Carlos	azul
Lúisa	vermelho	Joana	verde	Fernando	verde
João	verde	Lurdes	azul	Silvina	vermelho
Inês	verde	Paula	azul	Beatriz	vermelho
Irene	verde	Raul	branca	Jorge	branca
Mariana	vermelho	Vera	vermelho	Marta	branca
Filipe	azul	Soraia	verde	Joaquim	branca
Davy	verde	Pedro	verde		
Francisco	vermelho	Fátima	azul		

- 14.1** Classifica a variável em estudo quanto à sua natureza.
- 14.2** Traduz a informação através de um gráfico de barras de frequências absolutas.
- 14.3** Indica a percentagem de alunos que tem o vermelho como cor preferida.
- 14.4** O gráfico circular mostra os resultados obtidos pelo José quando colocou a mesma questão aos colegas de uma outra turma, a turma B.
- a) Achas que as turmas têm as mesmas preferências? Explica o teu raciocínio.
- b) Comenta a afirmação: "Na turma B, o número de alunos que tem como cor preferida o azul excede o número de alunos da turma do José que preferem a cor verde".



Figura 7 - Enunciado da tarefa 4

Por último, a alínea 14.4 tinha que ver com a análise e interpretação de gráficos. Aqui, não era esperado que os alunos apresentassem grandes dificuldades na sua resolução, mas sim na explicação do raciocínio, visto que já tinha sido detetada alguma dificuldade na capacidade de justificação e argumentação.

## T5 – Desporto favorito

Com esta tarefa pretendia-se que os alunos construíssem um gráfico circular, pondo em prática e consolidando os conhecimentos aprendidos para a sua construção, assim como, verificarem algumas vantagens deste tipo de representação face a outro tipo de gráficos, no momento da sua leitura e interpretação.

Assim, iniciou-se a tarefa (figura 8) com a leitura do enunciado e uma breve exploração, em grande grupo, do gráfico de barras apresentado, interpretando-o.

Como esta tarefa estava presente no manual, optou-se por solicitar aos alunos que resolvessem as questões nela indicadas de forma autónoma e, posteriormente, corrigidas em grande grupo, com o intuito de retirar possíveis dúvidas.

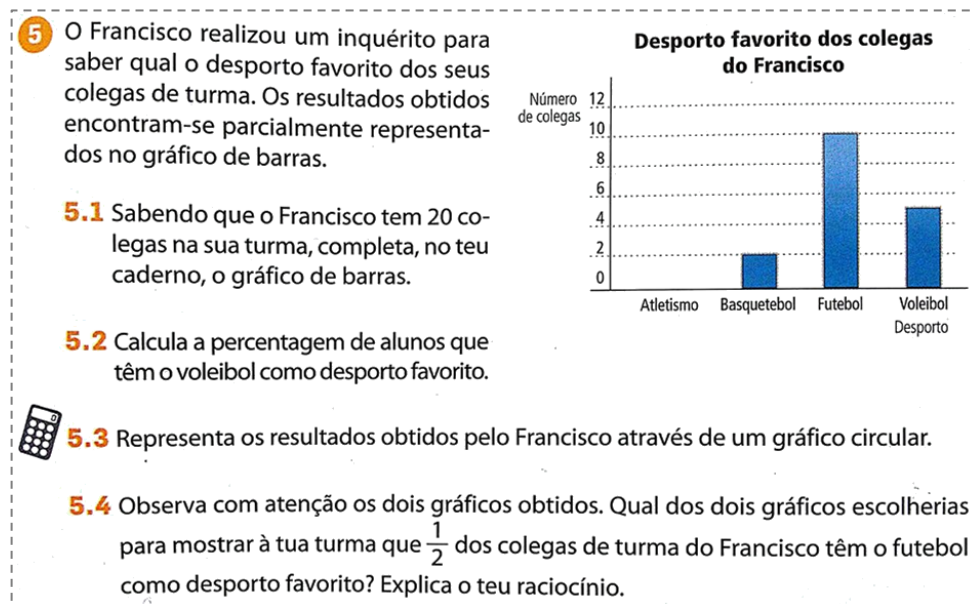


Figura 8 - Enunciado da tarefa 5

A tarefa era constituída por quatro alíneas, sendo que nas duas primeiras era esperado que os alunos não apresentassem grandes dificuldades, uma vez que eram mais diretas e com um grau de dificuldade menor. Na alínea 5.3 era pedido que os alunos construíssem um gráfico circular com os dados representados no gráfico de barras, sendo aqui expectável que existissem ainda algumas dificuldades na sua construção já que este conteúdo foi lecionado na própria aula e os alunos ainda não estariam totalmente familiarizados com esta representação.

Por último, pretendia-se que os alunos, através da observação dos dois tipos de gráficos, identificassem qual a representação que mais se adequava e mais rápida e facilmente permitia verificar que metade dos inquiridos tinha como desporto favorito o futebol, explicando o seu raciocínio. Aqui, previa-se que não houvesse qualquer tipo de dúvidas na escolha do gráfico, contudo, as dificuldades que poderiam aparecer prendiam-se com a justificação, na qual a explicação do seu raciocínio poderia não ser a mais clara e explícita.

## T6 – Moda e Média

Com esta tarefa pretendia-se que os alunos mobilizassem, principalmente, os conceitos de moda e média. Esta tarefa (figura 9) estava presente numa ficha de trabalho fornecida à turma como preparação para a ficha de avaliação, sendo que nas duas primeiras alíneas era esperado que a turma as resolvesse sem dificuldades, visto que era pedido, meramente, que identificassem e classificassem a variável em estudo, assim como indicassem a população.

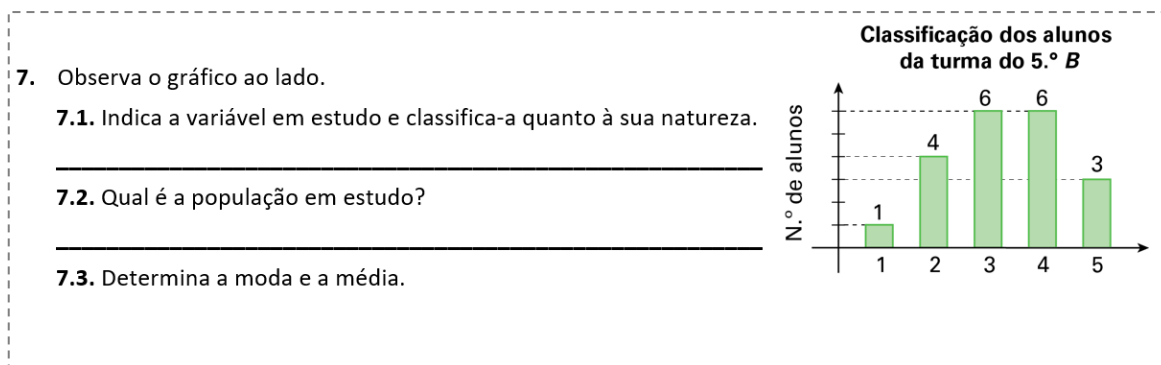


Figura 9 - Enunciado da T6

Contudo na última alínea, apesar do grau de exigência não ser elevado, uma vez que apenas era solicitado a aplicação do conceito de moda e média, o facto de os dados estarem organizados num gráfico de barras, o grau de dificuldade era maior, pelo que se previa que fossem cometidas algumas lacunas durante a sua resolução.



## O Projeto Estatístico

Como referido anteriormente, os projetos são ótimas estratégias no desenvolvimento de competências estatísticas, uma vez que os alunos têm a oportunidade de compreender e contactar, em contexto real, com o trabalho estatístico.

O projeto estatístico foi planeado e desenvolvido no âmbito da intervenção didática e ao longo do ensino do tema de OTD, tendo como objetivo compreender o desempenho dos alunos durante as aulas e na realização de um projeto seguindo as quatro fases propostas por Martins e Ponte (2010): (a) formulação de questões e de um plano de investigação, (b) seleção das técnicas de recolha e recolha de dados, (c) representação e análise dos dados e (d) interpretação dos dados e formulação de conclusões. Com esta atividade pretendia-se que os alunos, para além de aplicarem as aprendizagens obtidas ao longo das sessões, compreendessem a verdadeira essência da estatística ao contactar com as diferentes etapas de um estudo estatístico: seleção do tema a estudar, recolha de dados, organização e interpretação dos dados, exposição e apresentação das conclusões obtidas.

Assim sendo, a apresentação desta atividade ocorreu logo no início da prática letiva deste tema, colocando os alunos perante o desafio.

Dado que a turma evidenciava níveis de aprendizagens diferentes, a formação dos grupos foi estabelecida pela professora estagiária, com o consentimento da professora cooperante de Matemática, para facilitar e promover o trabalho de grupo. A turma foi, assim, dividida em sete grupos heterogéneos, de três elementos cada um.

Após a formação dos grupos, cada um propôs possíveis temas para o estudo, que posteriormente foram discutidos em grande grupo para que não houvesse temas repetidos, tendo sido também escolhida a população, no qual se optou pelos alunos do 2º ciclo.

O estudo estatístico foi elaborado à medida que as fases de um projeto estatístico e os conteúdos inerentes a este tema iam sendo lecionados, desenvolvendo as aprendizagens necessárias para que, de forma autónoma, pudessem realizar os seus projetos. Para uma melhor gestão do tempo, algumas etapas do projeto, como a escolha

do tema e das questões de investigação e a elaboração dos inquéritos, foram desenvolvidas fora da sala de aula.

O projeto estatístico dividiu-se, assim, em cinco etapas: 1ª etapa - “Uma ideia em mente”, seleção do tema e das questões de investigação; 2ª etapa - “Mãos à obra!”, recolha de dados; 3ª etapa - “Às voltas com os dados”, organização dos dados; 4ª etapa - “A que chegamos?”, análise e interpretação dos dados; 5ª etapa - “Gallery Walk”, apresentação e discussão dos cartazes através da *gallery walk*.

### **Primeira etapa: Uma ideia em mente**

Como referido anteriormente, a turma teve conhecimento desta atividade logo no início da prática letiva do tema OTD, no qual a professora estagiária desafiou a turma a elaborar um projeto estatístico, explicando no que é que consistia um estudo como este, quais os seus objetivos e finalidades, sendo ainda apresentadas, de uma forma geral, todas as fases que o compõem. Estas fases foram posteriormente explicitadas mais pormenorizadamente, à medida que os conteúdos eram abordados.

Desta forma, já com os grupos formados, a professora estagiária solicitou aos alunos que escolhessem um tema, do seu interesse e que achassem pertinente trabalhar. Para que a tarefa fosse mais facilmente compreendida, foram mencionados alguns temas que poderiam ser objeto de estudo, lembrando que os exemplos dados já não poderiam ser utilizados como temática para a investigação. Para evitar que houvesse temas repetidos, estes foram sugeridos e discutidos em grande grupo, tendo sido também acordado que os alunos do 2º ciclo seriam a população em estudo. No entanto, devido a uma questão de otimização, os alunos optaram por utilizar uma amostra desta população, utilizando, assim, a própria turma, uma turma do 5º e uma do 6º ano de escolaridade.

Escolhidas e registadas as temáticas, faltava agora decidir quais as questões orientadoras a estudar em cada um dos temas. Para isso, cada grupo reuniu uma lista de cinco questões que gostaria de investigar, sendo posteriormente apresentadas, analisadas e refinadas em grande grupo, pela investigadora e pelos alunos, de forma a tornar as questões o mais objetivas e claras possíveis para os inquiridos e que, futuramente, pudessem ser mais facilmente estudadas pelos grupos. Seleccionadas e

aperfeiçoadas as questões de investigação, iniciava-se, assim, a segunda etapa do projeto, na qual era importante escolher o método de recolha de dados.

### **Segunda etapa: Mãos à obra!**

A segunda etapa do estudo estava relacionada com todo o processo de recolha de dados, desde a escolha dos instrumentos para a recolha de dados à preparação dos mesmos.

Como método de recolha de dados, a turma optou por recorrer a questionários, já que tinha sido um dos instrumentos analisados e explorados, pormenorizadamente, durante as aulas. Assim, com o auxílio da professora estagiária e revendo os conteúdos abordados relativamente à organização e constituição de um questionário, foram estabelecidos, em grande grupo, alguns parâmetros que deveriam estar presentes em todos os questionários: o tema em estudo, uma questão relativamente à turma, à idade e ao género, a constituição do grupo, e um agradecimento pela colaboração.

Posto isto, os grupos elaboraram os seus questionários (anexo 6) que, posteriormente, foram aplicados às turmas selecionadas. Como a recolha de dados foi feita durante a aula, os professores responsáveis naquele horário pelas duas turmas que iam participar no projeto foram previamente avisados sobre a realização do mesmo e questionados com a possibilidade dos questionários serem aplicados durante a sua sessão.

### **Terceira etapa: Às voltas com os dados**

Já com os dados recolhidos, esta fase prendia-se com a organização e tratamento dos dados obtidos, com o objetivo de adquirir informação significativa de forma a dar resposta às questões formuladas e daí retirar as suas conclusões.

Assim, cada um dos grupos iniciou esta etapa com a contagem das respostas às diferentes questões, construindo para cada uma delas uma tabela de frequências absolutas e relativas, obtendo uma melhor organização das informações recolhidas. Depois de organizados os dados, era necessário apresentá-los, tendo em atenção que deveriam optar por uma representação que fosse adequada à natureza dos dados e que

permitisse uma rápida e fácil análise da informação, ficando esta escolha à responsabilidade de cada grupo. As representações mais predominantes foram os gráficos de barras, os gráficos circulares e os pictogramas.

#### **Quarta etapa: A que chegamos?**

Na última etapa, cada grupo elaborou um cartaz no qual apresentaram toda a informação obtida com o projeto, reproduzindo, assim, todo o trabalho realizado ao longo do mesmo. Nesta fase, foram também discutidas, em grande grupo, algumas informações que deveriam estar presentes em cada cartaz: como o tema de cada grupo, a população em estudo, uma tabela de frequências, aplicação do conceito de moda, média e amplitude numa das questões e pelo menos um gráfico circular, assim como, deveriam incluir as conclusões obtidas na investigação que realizaram.

#### **Quinta etapa: Gallery Walk**

Depois de elaborados os cartazes, foram expostos no espaço de convívio dos alunos, no qual foi realizada uma *gallery walk*. Com esta atividade, à semelhança do que acontece numa galeria de arte, em que as pessoas, à medida que passeiam na galeria, vão observando, analisando e refletindo sobre as obras expostas, pretendia-se que o mesmo fosse feito neste contexto, no qual os alunos passearam pelo espaço observando os trabalhos dos colegas, analisando-os e refletindo sobre eles. Para facilitar esta análise foi esclarecido aos alunos que deveriam observar os cartazes dos restantes grupos e fazer comentários, dar sugestões, caso fossem necessárias, registando pontos fortes e pontos fracos.

Após esta atividade, e já em sala de aula, cada um dos grupos expôs o seu projeto à turma, apresentando uma breve descrição do trabalho desenvolvido e das conclusões a que chegaram, assim como o cartaz como resultado do estudo. Para além da apresentação do seu projeto, cada grupo expôs as suas opiniões e as conclusões que obtiveram com a análise dos restantes trabalhos, gerando um momento reflexivo entre os alunos e a professora.

## **CAPÍTULO V – A TURMA, AS AULAS E O PROJETO**

No decorrer deste capítulo, será apresentada uma caracterização da turma onde se desenvolveu o estudo, evidenciando a relação existente entre os alunos e a Matemática, assim como, uma breve caracterização dos diferentes grupos. Posteriormente, apresentar-se-á o desempenho da turma nas tarefas propostas ao longo da intervenção didática, bem como o desempenho e a reação dos grupos nas diferentes etapas do projeto estatístico e na Gallery Walk.

### **Caracterização da turma**

#### **Os alunos**

Como já foi referido anteriormente, este estudo desenvolveu-se numa turma do 6º ano de escolaridade, constituída por vinte e um alunos. A turma revelava ser bastante heterogénea, tanto ao nível da aprendizagem como a nível comportamental, já que existiam elementos que apresentavam mais dificuldades que outros, bem como alguns que evidenciavam um comportamento irregular e pouco adequado à sala de aula, apresentando algumas dificuldades de concentração. Contudo, na sua globalidade, a turma proporcionava um ambiente sereno e calmo, permitindo um bom ambiente de trabalho. Era uma turma participativa, porém alguns alunos revelavam falta de hábitos e métodos de estudo e de trabalho, de organização, um ritmo lento na execução das tarefas, dificuldades ao nível da expressão oral e escrita, na aplicação de certos conhecimentos, na resolução de situações problemáticas, assim como ao nível do cálculo e raciocínio matemático. Para além disto, foi possível aferir que alguns elementos apresentavam limitações ao nível da argumentação e justificação, fazendo pouco e o correto uso da linguagem matemática.

Com a aplicação do questionário diagnóstico foi possível, numa primeira parte, analisar as preferências dos alunos relativamente às áreas disciplinares, a existência ou não de dificuldades nas mesmas disciplinas, e particularmente na área curricular da

Matemática, qual a percepção da turma em relação à utilidade da Matemática no dia-a-dia e como é que caracterizam uma boa aula de matemática.

Assim, e uma vez que o tema em estudo se enquadra na área disciplinar de Matemática, era pertinente compreender a relação dos alunos com esta área, percebendo se seria uma das suas disciplinas preferidas. Através da análise do gráfico 1, pode-se verificar que a disciplina de Educação Física, seguida das disciplinas de Educação Visual e Educação Tecnológica são as áreas que os alunos têm maior interesse. É também possível constatar que História e Geografia de Portugal não é uma disciplina do agrado dos alunos, tendo dezasseis elementos (84%) da turma colocado esta área entre a sua 7ª e 10ª opção e nenhum a colocou entre a 1ª ou 2ª opção. A esta disciplina podemos juntar o Inglês, na qual apenas dois alunos (10,5%) a incluiu como a sua preferida e treze alunos (68%) colocaram-na entre a 7ª e 10ª opção. Na disciplina de Matemática pode-se observar que é uma área de “amor-ódio”, já que quatro alunos (21,05%) colocaram-na entre a sua 1ª e 2ª opção e a mesma percentagem de alunos posicionaram-na entre a sua 9ª e 10ª opção; os restantes alunos (57,90%) inserem a disciplina entre a 3ª e 8ª opção.

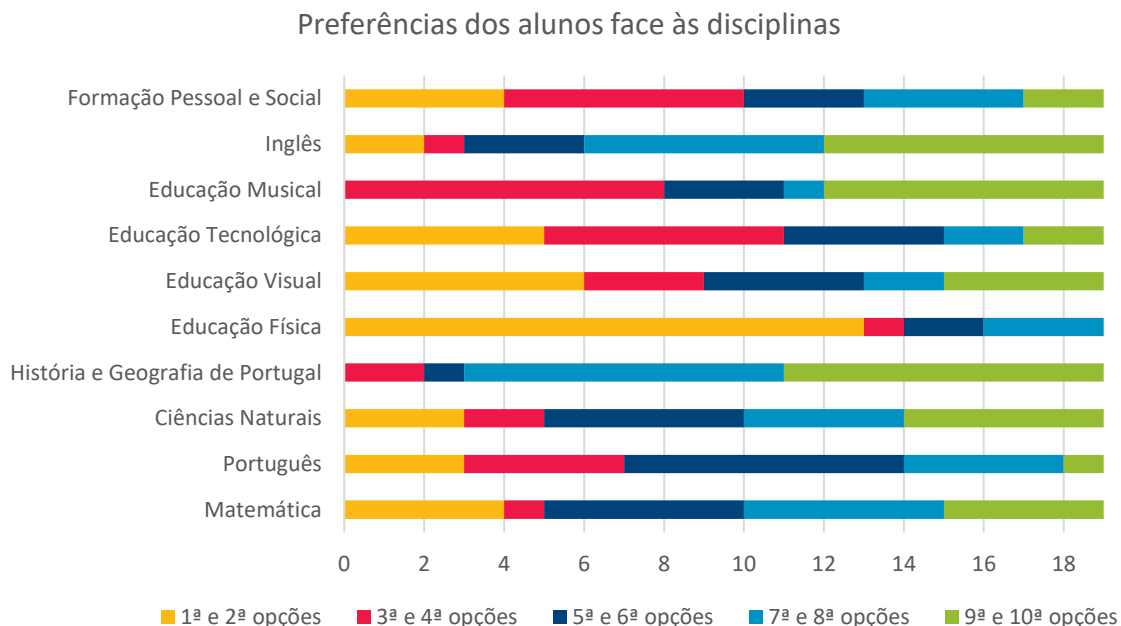


Gráfico 1 - Preferência dos alunos face às disciplinas

Quando questionados se tinham ou não dificuldades em alguma das áreas disciplinares e qual a sua razão, todos os alunos assumiram ter dificuldades, sendo História e Geografia de Portugal, Inglês, Português e Matemática as que mais se destacaram, como se pode comprovar no gráfico 2. No que diz respeito à Matemática os alunos justificaram as suas dificuldades mencionando que não percebem a matéria.

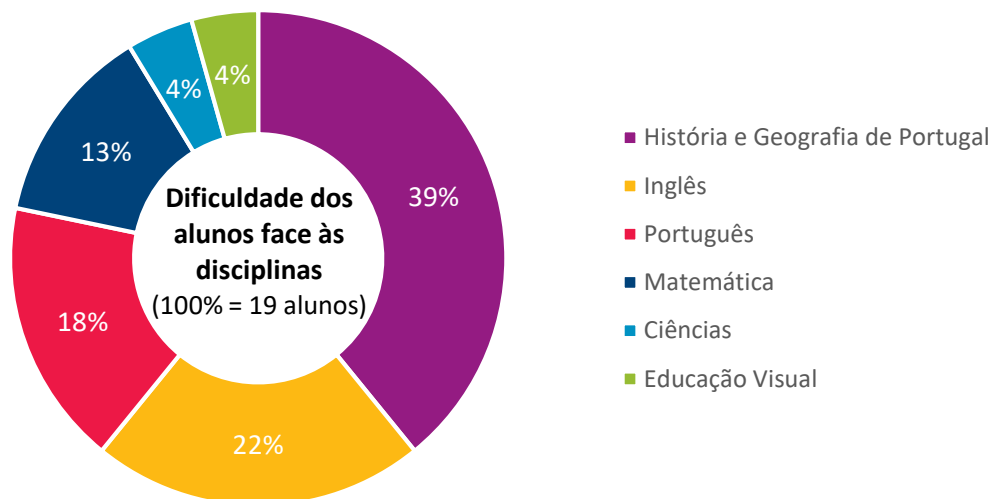


Gráfico 2 - Dificuldade dos alunos face às disciplinas

Relativamente à facilidade em aprender Matemática, um aluno (5,3%) não respondeu, onze alunos (57,9%) responderam positivamente fundamentando que “compreendo a matéria”, “só tem de se estar atento nas aulas”, “é uma disciplina mais ou menos fácil”, “tiro bons resultados nos testes”, “gosto de trabalhar com números e resolver problemas”, sete alunos (36,8%) responderam que têm dificuldade em aprender matemática apresentando a mesma razão que na questão anterior, acrescentando que não conseguem obter os resultados esperados.

Importa referir que toda a turma considera a Matemática benéfica para o dia-a-dia, justificando que esta área é útil “para fazer compras”, “para os trabalhos hoje em dia”, “porque no dia-a-dia precisamos de fazer contas, gráficos e estes conteúdos fazem parte da Matemática”, “para vendermos ou comprarmos alguma coisa”, “no supermercado para calcular o preço dos produtos”, “em todas as disciplinas é útil a Matemática”, “porque sem ela basicamente não sabemos fazer nada”. E quando questionados sobre como seria para eles uma boa aula de Matemática, as opiniões não divergiram sendo que “uma boa aula de Matemática seria com jogos e exercícios sobre a

matéria” e “na minha opinião tínhamos que ver mais vídeos sobre a matéria”, foram as respostas mais recorrentes.

Na segunda parte do questionário diagnóstico, dedicada exclusivamente à Organização e Tratamento de dados, foi possível averiguar que metade da turma (10 alunos) gosta mais de construir gráficos, seis alunos (31,58%) afirmaram preferir analisá-los, dois alunos (10,53%) gostam mais de determinar a moda e, por último, um aluno (5,26%) reconheceu gostar mais de determinar a média. Apesar das diferentes escolhas, as justificações não variam muito, fundamentando as suas opções por essas serem mais do seu agrado, pela sua facilidade ou “porque é mais divertido”.

Quando questionados acerca das dificuldades nos diferentes conteúdos, a construção quer de tabelas de frequências quer de gráficos e a determinação da média foi a que mais se evidenciou como mostram os gráficos seguintes, argumentando que “é mais complicado”, “dá mais trabalho”, “fazemos poucas vezes”, “faço sempre alguma coisa mal”, “tenho de recolher dados e estar com atenção para não me enganar” ou apenas justificando a facilidade pelo outro conteúdo (“porque determinar a moda é mais fácil”).

"Tens mais dificuldade em construir ou analisar tabelas de frequências?"

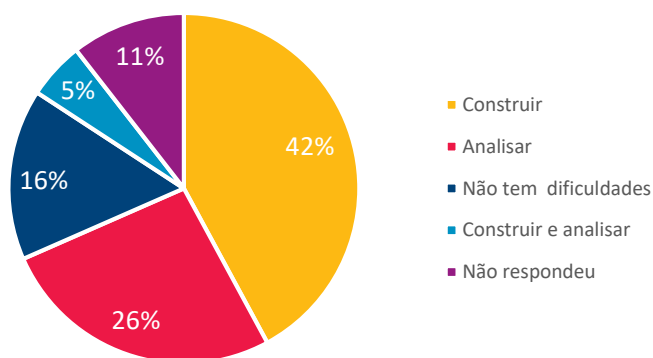


Gráfico 3 - Respostas à questão "Tens mais dificuldades em construir ou analisar tabelas de frequências?"

"Tens mais dificuldade em construir ou analisar gráficos?"

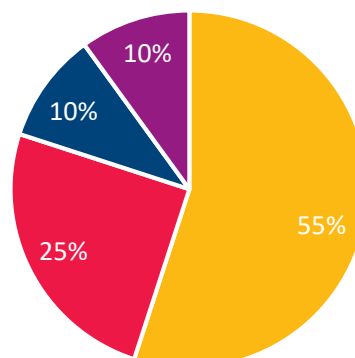


Gráfico 4 - Respostas à questão "Tens mais dificuldade em construir ou analisar gráficos?"



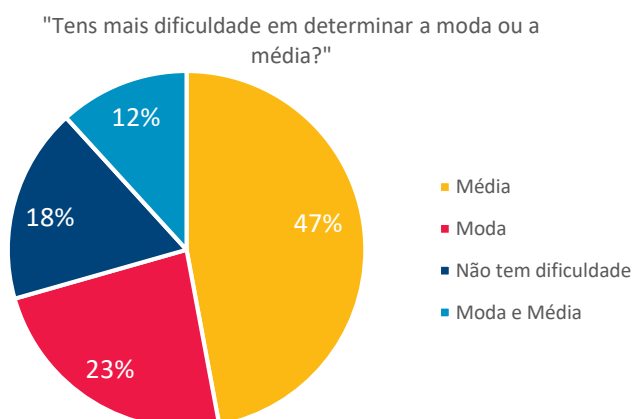


Gráfico 5 - Respostas à questão "Tens mais dificuldade em determinar a moda ou a média?"

Por último, a análise deste questionário permitiu aferir que o gráfico de barras é o tipo de gráfico que os alunos mais gostam de construir, já que é "mais fácil de compreender e mais fácil de construir", "é o que utilizo mais vezes".

## Os grupos

Para a elaboração do projeto estatístico, a turma foi organizada em pequenos grupos. Uma vez que a turma evidenciava níveis de aprendizagens diferentes, a formação dos grupos foi estabelecida pela professora estagiária, com o consentimento da professora cooperante de Matemática, para facilitar e promover o trabalho de grupo. A turma foi, assim, dividida em sete grupos heterogéneos, de três elementos cada um.

O grupo 1 era composto por uma rapariga e dois rapazes. Um dos rapazes era um aluno muito reservado, apático, com algumas dificuldades ao nível do cálculo e raciocínio, contudo era autónomo e bastante colaborante nas tarefas de grupo. Os outros dois alunos eram participativos contudo facilmente se distraíam, sendo que a aluna revelava falta de concentração e métodos de estudo.

O grupo 2 era formado por duas raparigas e um rapaz. Uma das alunas que constituía o grupo apresentava um fraco desempenho a matemática, revelando bastantes dificuldades nas atividades propostas necessitando sempre de algum apoio, contudo preocupava-se em participar quer nas atividades propostas ao longo das aulas quer nas

tarefas para a elaboração do projeto estatístico. Os restantes alunos mostraram-se empenhados no trabalho de grupo, não revelavam dificuldades ao nível da matemática, e um dos alunos estava inserido no quadro de valor.

O grupo 3 era constituído por uma rapariga e dois rapazes. Dos elementos deste grupo, um dos alunos demonstrava grandes dificuldades a matemática, revelando pouco estudo e dedicação, assim como apresentava dificuldades ao nível da atenção e concentração. Os dois outros alunos pertenciam ao quadro de excelência, contudo todos os elementos mostravam-se dedicados na concretização do projeto estatístico.

O grupo 5 era composto por duas raparigas e um rapaz. Uma das alunas estava a repetir o 6º ano e era uma aluna com NEE, evidenciava bastantes dificuldades na aquisição, consolidação e aplicação das aprendizagens, necessitava constantemente de orientação e incentivo na resolução e conclusão das tarefas. Contudo, era uma aluna participativa e que procurava demonstrar os seus conhecimentos. O aluno que constituía este grupo apresentava dificuldades em várias disciplinas, nomeadamente a matemática, revelando falta de concentração e métodos de estudo, assim como, pouco interesse no projeto que concretizaram. A outra aluna integrou o quadro de excelência e mostrou-se ser a orientadora do grupo, distribuiu as diferentes tarefas pelos colegas, atribuindo-lhes uma certa responsabilidade.

O grupo 6 era formado por duas raparigas e um rapaz. As duas alunas deste grupo não apresentavam dificuldades ao nível da Matemática, sendo que uma delas integrou o quadro de excelência. Pelo contrário, o único rapaz deste grupo evidenciava algumas lacunas nas áreas de Português e Matemática, essencialmente, ao nível da interpretação e resolução de problemas, apresentava também falta de hábitos de trabalho e de estudo e falta de empenho na realização das tarefas, assim como, revelava um comportamento desadequado à sala de aula, distraíndo-se e distraíndo os colegas. Em relação ao trabalho de grupo, as duas alunas mostraram-se muito interessadas no projeto, querendo fazer um bom trabalho, contudo o aluno não evidencia grande empenho e interesse pelo mesmo, sendo constantemente as alunas a incentivá-lo à sua realização.

Por último, o grupo 7 era constituído por uma rapariga e dois rapazes. Dos elementos deste grupo, um apresentava grandes dificuldades de aprendizagem, demonstrando-se

muito pouco autônomo, necessitando sempre de alguém que lhe dissesse o que fazer nas suas tarefas para o projeto. A aluna evidenciava algumas dificuldades na área da Matemática, especialmente, ao nível do cálculo e raciocínio. O outro aluno era bastante participativo, muito empenhado nas tarefas propostas, tendo também integrado o quadro de excelência, no entanto, era muito conversador o que por vezes acabava por distrair colegas que necessitavam de estar atentos. Apesar disso todos os alunos se mostraram muito motivados e dedicados ao projeto estatístico.

### **O desempenho da turma nas tarefas**

Ao longo das aulas houve a preocupação de se criar um ambiente propício à aprendizagem, de forma motivante e que despertasse o interesse dos alunos, procurando, sempre que possível, proporcionar experiências significativas e diferentes daquelas a que estavam habituados. Os conceitos e conteúdos estatísticos foram lecionados através de diferentes tarefas e atividades, nas quais foram trabalhadas a leitura e interpretação de dados, a organização e representação de dados e o cálculo de medidas.

Desta forma, será apresentada, a seguir, a caracterização da turma na exploração das diferentes tarefas, estando esta secção dividida em três tópicos distintos: leitura e interpretação de gráficos e tabelas de frequências, construção de gráficos e tabelas de frequências, moda e média. Em cada um dos tópicos será feita referência ao desempenho dos alunos, às estratégias de resolução empregadas, ao raciocínio utilizado e às dificuldades sentidas, evidenciando algumas resoluções, quer por serem a norma da turma quer pela sua particularidade.

#### **Leitura e interpretação de gráficos e tabelas de frequências**

Na tarefa T1 – *Números de letras do 1º nome* (anexo 7), foi possível verificar, através das questões colocadas oralmente, que a turma não apresentou quaisquer dificuldades em interpretar quer a tabela de frequências absolutas e relativas quer o gráfico de barras, respondendo prontamente às questões.

O mesmo se verificou na tarefa T2 – “Os ases da rede” (anexo 8), na qual os alunos responderam corretamente às questões de interpretação presentes na tarefa. Durante a análise do diagrama de caule-e-folhas, a turma identificou sem dificuldade a moda, a altura do atleta mais alto (valor máximo), a altura do atleta mais baixo (valor mínimo), assim como a diferença entre estes dois valores (a amplitude). Contudo, os alunos que não organizaram os dados, no diagrama de caule-e-folhas, por ordem crescente, apresentaram uma maior dificuldade em identificar estes valores, apercebendo-se que quando os dados estão organizados a leitura e análise do diagrama é facilitada.

A tarefa T3 – *Preferências de leitura dos alunos do 6º ano* (anexo 9) era dedicada à leitura e interpretação dos gráficos circulares. Numa primeira fase, o gráfico circular foi construído no quadro através dos setores circulares que os alunos iam encontrando, e estando este completo não se manifestaram quanto à inexistência de alguns elementos fundamentais para a análise do mesmo, tendo sido necessário chamar-lhes à atenção nesse sentido.

Investigadora: O que representa o gráfico? E cada um dos setores?

JQ: O gráfico acho que é sobre o tipo de livros que os alunos gostam, porque a professora disse no início da aula que íamos estudar isso, mas os setores não sei.

MP: Já sei, falta o título!

Investigadora: Muito bem. E que título poderíamos pôr?

AC: Os livros favoritos do 6º ano.

SR: As preferências de leitura do 6º ano.

Investigadora: Sabendo que o gráfico representa as preferências de leitura dos alunos do 6º ano, qual é o género de livros mais escolhido?

LS: Ah, falta-nos colocar também uma legenda.

Como é possível verificar no diálogo acima, rapidamente os alunos deram pela falta do título e da legenda, apercebendo-se que não conseguiam responder às questões sem essas informações (figura 10).

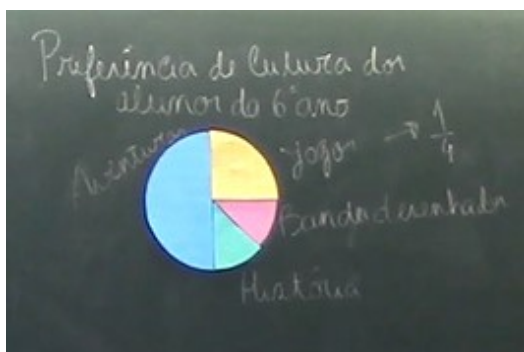


Figura 10 - Gráfico circular da T3

Estando o gráfico circular completo com os elementos necessários, foram colocadas algumas questões orais relacionadas com os dados representados, envolvendo as frações correspondentes a cada setor, as respectivas percentagens e as amplitudes correspondentes, nas quais os alunos não apresentaram quaisquer dificuldades, estabelecendo corretamente as relações entre eles.

O mesmo desempenho se verificou na última fase da tarefa, em que a turma respondeu sem qualquer problema às questões fornecidas relacionadas com a leitura e análise dos dois gráficos.

Relativamente à tarefa T4 – *Os colegas do José* (anexo 10) os alunos também não apresentaram grandes dificuldades na análise do gráfico de barras e do gráfico circular. Todos os alunos classificaram corretamente a natureza da variável em estudo, respondendo que se tratava de uma variável qualitativa. Na alínea 14.3, na qual era pedido que determinassem a percentagem de alunos que preferem a cor vermelha, toda a turma resolveu a questão, utilizando, no entanto, estratégias diferentes como mostram as figuras 11 e 12.

Handwritten student solution for item 14.3:  $\frac{7}{25} = 0,28 = 28\%$ . The number 14.3 is circled in red.

Figura 11 - Resolução de um aluno à alínea 14.3 da T4

Handwritten student solution for item 14.3 using the rule of three:  $25 \text{ alunos} \rightarrow 100\%$ ,  $7 \rightarrow x$ . The calculation is shown as  $x \times 25 = 100 \times 7$  and  $x = \frac{100 \times 7}{25} = 28\%$ .

Figura 12 - Resolução de um aluno à alínea 14.3 da T4

No primeiro caso, o aluno, para saber qual a percentagem de alunos que têm o vermelho como cor favorita, calculou a frequência relativa desta cor obtendo assim a percentagem correspondente. Já na figura 12, o aluno optou por utilizar a “regra de três simples”, fazendo corresponder o total de alunos aos 100%, determinando qual a percentagem que correspondia a 7 alunos.

Na alínea 14.4, a maioria da turma respondeu acertadamente às duas questões, analisando corretamente os gráficos apresentados. Contudo, foi possível verificar que a maior dificuldade se prendeu com a justificação das respostas, a explicação do seu raciocínio.

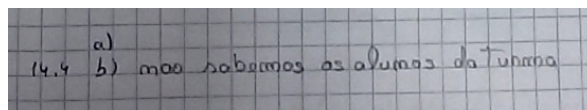


Figura 13 - Resolução de uma aluna à alínea 14.4 da T4

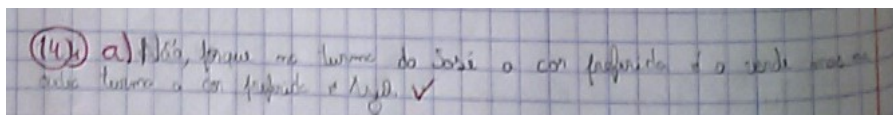


Figura 14 - Resolução de um aluno à alínea 14.4 da T4

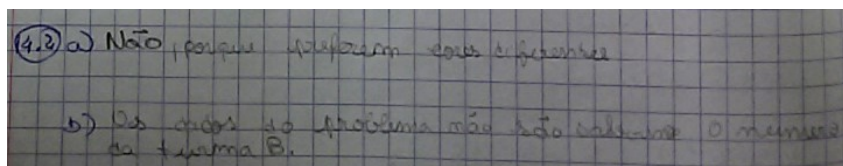


Figura 15 - Resolução de um aluno à alínea 14.4 da T4

Na figura 13, é possível verificar que a aluna não conseguiu responder à primeira questão, já nas duas outras figuras pode-se observar que os alunos responderam e justificaram corretamente, mencionando que os dados representados nos dois gráficos são diferentes. No que diz respeito à segunda questão da alínea 14.4, como se pode ver nas figuras 13 e 15, os alunos que responderam, justificaram que não poderia ser tirada esta conclusão uma vez que os dados representados não permitiam saber o número de alunos da turma B.

Na tarefa T5 – *Desporto favorito* (anexo 11) o desempenho dos alunos foi bastante satisfatório. Através de uma rápida análise do gráfico de barras, a turma facilmente identificou que três colegas do Francisco tinham o atletismo como desporto favorito, completando o gráfico sem qualquer problema. Na alínea 5.2, à semelhança do que aconteceu na tarefa anterior, a turma também determinou a percentagem de alunos no qual o seu desporto favorito é o voleibol, utilizando para isso diferentes estratégias, quer a determinação da frequência relativa quer a utilização da regra de três simples, tal como as figuras 16 e 17 demonstram.

5.2- alunos %  
 20 \_\_\_\_\_ 100  
 5 \_\_\_\_\_ X  
 $20 \times 20 = 100 \times 5$   
 $X = 100 \times 5 : 20 = 25$   
 A porcentagem que corresponde ao número de alunos que gostam de futebol é de 25%.

Figura 16 - Resolução de um aluno à alínea 5.2 da T5

5.2  $\frac{5}{20} = 0,25 = 25\%$

Figura 17 - Resolução de um aluno à alínea 5.2 da T5

Na última alínea desta tarefa, poucos foram os alunos que não conseguiram concretizá-la com sucesso. As figuras 18 e 19 retratam as duas respostas mais frequentes. Os alunos quando questionados sobre qual o gráfico em que mais facilmente se conclui que metade da turma do Francisco têm o futebol como desporto favorito, responderam corretamente o gráfico circular, justificando através do ângulo formado por essa fração (um ângulo raso) ou através da identificação das percentagens, recordando que metade dos dados correspondem a 50%.

5.4. Eu escolhi o gráfico circular porque  $\frac{1}{2}$  é representado por um ângulo raso.

Figura 18 - Resolução de um aluno à alínea 5.4 da T5

5.4 R: Eu escolhi o gráfico circular porque tem as percentagens do nome de alunos que preferem o futebol como desporto favorito.

Figura 19 - Resolução de um aluno à alínea 5.4 da T5

### Construção de gráficos e tabelas de frequência

Na tarefa T1 – *Número de letras do 1º nome* (anexo 7), quando questionados sobre qual a melhor forma de organizar os dados dispostos no quadro, os alunos referiram a construção de uma tabela de frequências, ao início sem a designarem pelo nome correto, mas sim caracterizando-a. Numa primeira fase, a tabela foi construída no quadro com os elementos que a compõem e que os alunos iam referindo, mencionando a existência de

uma coluna para o “número de letras”, uma para a contagem e por fim uma coluna para “o número de vezes que aparece cada número” (frequência absoluta). No que diz respeito à frequência relativa, os alunos apresentaram algumas dificuldades na sua identificação e cálculo, tendo sido necessário alguma orientação nesse sentido. Construída a tabela de frequências, a turma preencheu-a sem dificuldade, como mostra a figura 20. Contudo, a única lacuna evidenciada, prende-se com os arredondamentos na frequência relativa. Na figura abaixo podemos constatar que, para além do aluno se ter enganado no resultado de duas frequências, o que já por si iria influenciar o total, também não efetuou corretamente os arredondamentos, o que faz com o total da percentagem não fosse 100% tal como escreveu. Este erro foi verificado em diversos alunos, aquando a soma de todas as parcelas, o resultado não dava um nem 100%, respetivamente, necessitando que fossem prevenidos para essa situação.

Para além disso, o aluno distraidamente assumiu que a soma das parcelas da frequência relativa fosse 21, tal lacuna não foi verificada em mais nenhum caso.

Nº LETRAS	CONTAGEM	Freq. Absoluta	Freq. relativa	%
3	II	2	$\frac{2}{21} = 0,095$	9,5 /
4	III	3	$\frac{3}{21} = 0,142$	14,2 /
5	III IIX	10	$\frac{10}{21} = 0,476$	47,6 /
6	I	1	$\frac{1}{21} = 0,047$	4,7 /
7	III	3	$\frac{3}{21} = 0,142$	14,2 /
9	II	2	$\frac{2}{21} = 0,095$	9,5 /
TOTAL	21	21	21	100 /

Figura 20 - Resolução de um aluno à tarefa T1

Relativamente à construção do gráfico de barras, solicitado para trabalho de casa, observou-se que os alunos cometeram alguns erros, tais como a não colocação de legenda nos eixos, a inexistência do título do gráfico e a falta de uniformidade na largura das barras e da distância entre as mesmas, ainda que o caderno utilizado fosse quadriculado, tal como as figuras 21 e 22 demonstram.



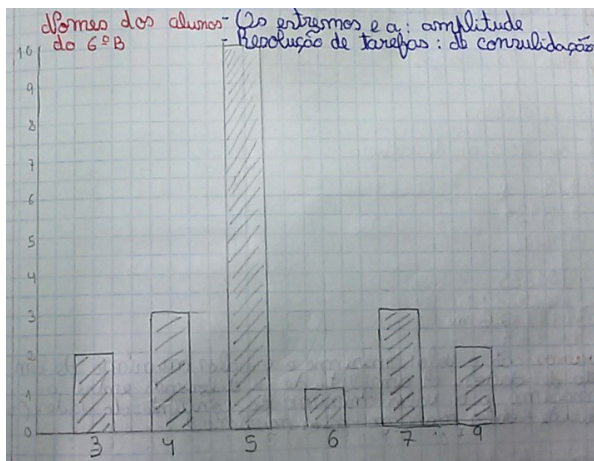


Figura 21 - Gráfico de barras da tarefa T1

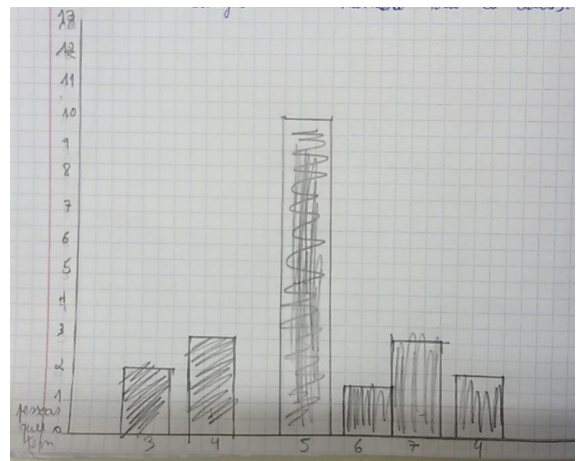


Figura 22 - Gráfico de barras da tarefa T1

Como se pode observar nos exemplos acima, os alunos que construíram estes gráficos, apesar de terem colocado legenda nas diferentes barras, não colocaram legenda nos eixos nem o título do gráfico. Em ambas as representações é possível verificar que os alunos construíram todas as barras com a mesma largura, contudo no primeiro gráfico, a aluna teve a preocupação de distanciar igualmente as diferentes barras. Já na figura 22, o aluno não teve o mesmo cuidado, sendo visível que as barras apresentam diferentes espaçamentos. Um outro erro que se verificou, ainda que com menos frequência e que não é observável nas representações anteriores, prende-se com o facto de não construírem as barras com a mesma largura.

Na tarefa T2 – “Os ases da Rede” (anexo 8) era solicitado que representassem os dados num diagrama de caule-e-folhas. Aqui, os alunos não demonstraram dificuldades na sua construção, como se verifica na figura 23, distinguindo com facilidade a parte do caule e das folhas.

A única lacuna observada tinha que ver com a disposição aleatória dos dados ao invés de os organizar por ordem crescente (figura 24) o que viria a facilitar a análise do diagrama de caule-e-folhas e, conseqüentemente, a resolução de outras questões. Porém, este erro foi cometido por uma pequena parte da turma.

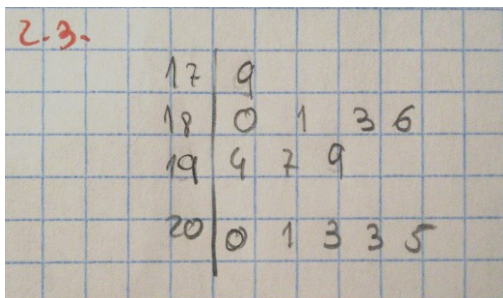


Figura 23 - Diagrama de caule-e-folhas da tarefa T2

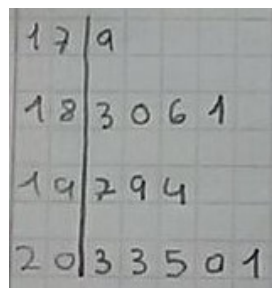


Figura 24 - Diagrama de caule-e-folhas da tarefa T2

Relativamente à tarefa T4 – *Os colegas do José (anexo 10)*, a turma não revelou dificuldades na construção do gráfico de barras; a maioria dos alunos demonstrou ter superado as lacunas cometidas em tarefas anteriores que envolviam este tipo de representação dos dados. Nas figuras 25 e 26, pode-se constatar que os erros mencionados na tarefa T1 foram ultrapassados, nomeadamente a existência de títulos, legenda dos eixos, uniformidade na largura das barras e no seu espaçamento.

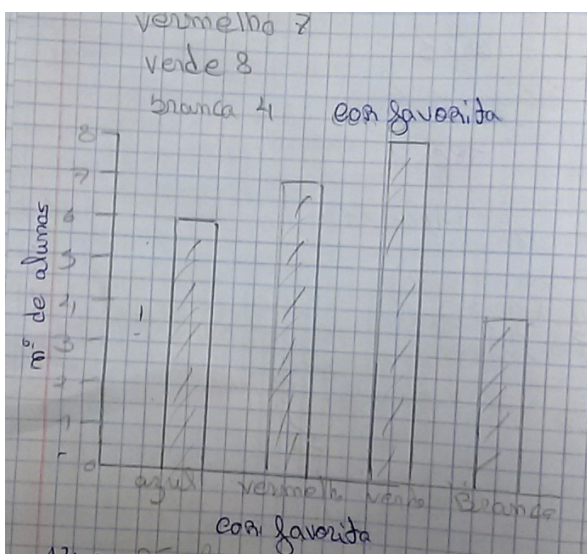


Figura 25 - Gráfico de barras da tarefa T4

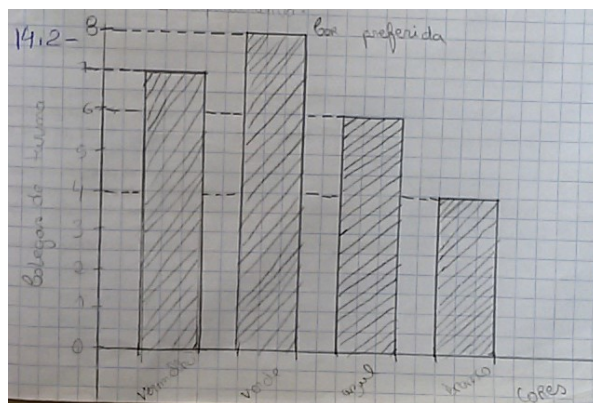


Figura 26 - Gráfico de barras da tarefa T4

No entanto, também foi possível verificar que dois alunos ainda construíram o gráfico de barras não colocando as legendas dos eixos nem o título do gráfico.

Na tarefa T5 – *Desporto favorito* (anexo 11), como já se tinha referido, era pedido que construíssem um gráfico circular, através dos dados representados no gráfico de barras apresentado. Apesar desta forma de representação dos dados ter sido lecionada na própria aula em que a tarefa foi proposta, os alunos construíram o gráfico circular sem grandes dificuldades, calculando as frequências relativas da variável e, posteriormente, determinando a amplitude de cada setor circular, como mostram as figuras seguintes.

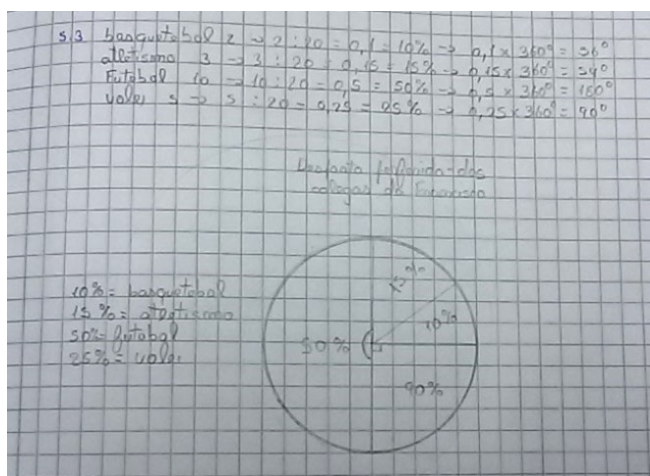


Figura 27 - Gráfico circular da tarefa T5

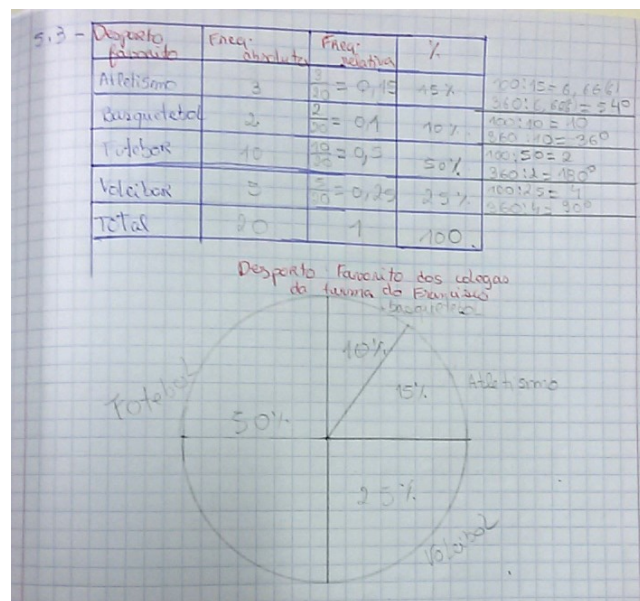


Figura 28 - Gráfico circular da tarefa T5

Como se pode verificar nas figuras 27 e 28, os alunos determinaram a amplitude dos setores circulares e construíram o gráfico circular sem dificuldade. No primeiro caso, a aluna determinou as diferentes amplitudes, calculando as diversas frequências relativas e multiplicou-as por  $360^\circ$ . No segundo caso, é possível verificar que o aluno utilizou uma outra estratégia para determinar as amplitudes. O aluno começa por dividir os 100% pela frequência relativa e, posteriormente, divide  $360^\circ$  por esse resultado, ou seja, de uma forma geral faz  $360 \div \frac{100}{15}$ . A regra criada pelo aluno para determinar as amplitudes dos setores circulares tem por base a proporção  $\frac{100}{360} = \frac{15}{x}$ ; donde  $x = \frac{360 \times 15}{100} = 360 \times \frac{15}{100}$ ; que é o mesmo que calcular pelo seu inverso  $360 \div \frac{100}{15}$ , que foi exatamente o que o aluno fez. Apesar de esta não ser uma estratégia muito intuitiva, o aluno conseguiu determinar corretamente as amplitude dos setores.

A maioria da turma construiu o gráfico circular corretamente, apresentando um título para o mesmo, identificando as percentagens nos setores circulares correspondentes e colocando a respetiva legenda, tal como nas figuras acima. Contudo, alguns alunos não colocaram nem título nem legendas nos gráficos, como se apresenta na figura 29. Foi ainda possível constatar que um aluno, para além de não ter colocado a legenda, indicou, nos setores circulares, as suas amplitudes ao invés das percentagens (figura 30).

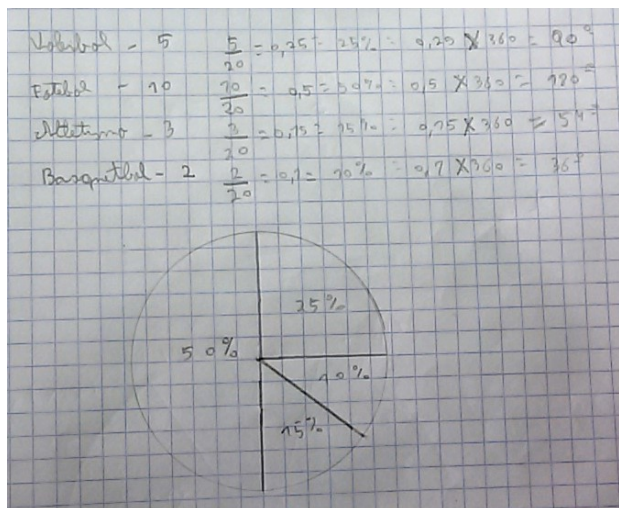


Figura 29 - Gráfico circular da tarefa T5

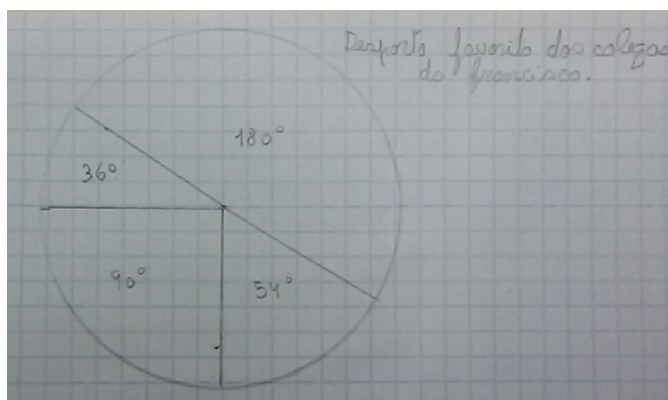


Figura 30 - Gráfico circular da tarefa T5

### Moda e Média

No que diz respeito às tarefas que envolviam o conceito de moda o desempenho da turma foi satisfatório, visto que a maioria dos alunos não apresentou ter dificuldades em identificar este conceito num conjunto de dados. Na T1 e T2 (anexos 7 e 8), quando questionados oralmente, os alunos rapidamente responderam que a moda na T1 era 5 e na T2 era 203.

No entanto na T6 (anexo 12), vários alunos não conseguiram analisar corretamente o gráfico de barras e, conseqüentemente, não verificaram que a variável em estudo tinha duas modas 3 e 4, ou seja, era bimodal; assim, em vez disso responderam que 6 (a frequência absoluta) seria a moda (figura 31).

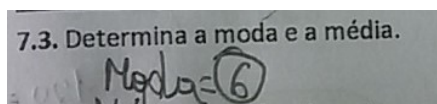


Figura 31 - Resolução de um aluno à alínea 7.3 da T6

Relativamente às tarefas referentes ao conceito de média, o desempenho dos alunos também é satisfatório quando se pede que apenas apliquem o algoritmo da média, contudo, quando as questões se prendem com a interpretação do seu significado, os alunos apresentam algumas dificuldades.

Na T2, apesar de ser uma tarefa simples, já que os dados estavam apresentados de uma forma simples, quando questionados sobre a média das alturas dos atletas, os alunos mostraram alguma dificuldade na sua resolução, uma vez que já não se recordavam do mesmo, surgindo a necessidade de esclarecer a turma quanto ao conceito de média, como se procede para o cálculo da mesma e, principalmente, houve a preocupação de que os alunos compreendessem o que é a média, qual o seu significado e o que ela representa e, que não decorassem, meramente, a fórmula de aplicação do algoritmo.

Investigadora: Qual é, em média, a altura dos atletas de basquetebol “Os ases da rede”?

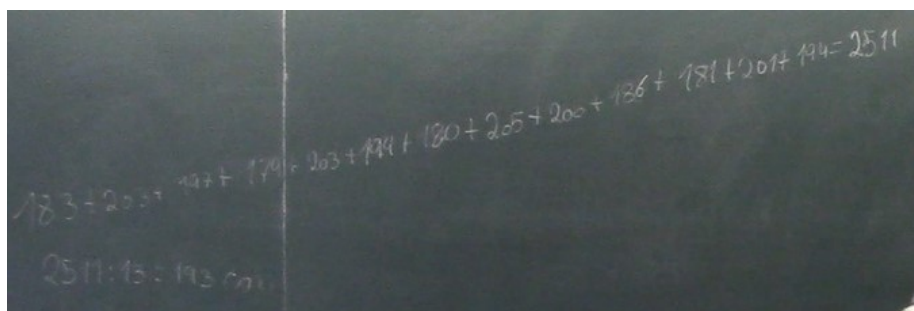
JQ: Ui, já não me lembro!

AC: Demos isso o ano passado.

Investigadora: Como é que se calcula a média?

DL: Já sei! Somo todas as alturas e divido pelo número de jogadores.

Relembrado o algoritmo, os alunos rapidamente calcularam a média, como se mostra na figura 32.



The image shows a chalkboard with handwritten mathematical work. The top line shows a sum of several numbers:  $183 + 203 + 197 + 203 + 199 + 180 + 205 + 200 + 186 + 181 + 201 + 194 = 2511$ . Below this, there is a division:  $2511 : 15 = 167,4$ .

Figura 32 - Resolução apresentada por uma aluna

No entanto, quando lhes foi pedido que interpretassem este valor os alunos apresentaram bastantes dificuldades, dando como resposta o algoritmo da média.

Investigadora: O que significa a expressão “Em média, a altura dos atletas é 193 cm?”

FB: Se somarmos todas as alturas e depois dividirmos por 15, que é o total, a média dá 193cm.

Assim, é possível verificar que nesta tarefa os alunos conseguiram efetuar o cálculo da média mas demonstram ter dificuldades na sua interpretação, ou seja, há um conhecimento procedimental e não concetual.

Na tarefa T6 era pedido que apenas calculassem a média do conjunto de dados, estando estes organizados num gráfico de barras. Nesta tarefa, os alunos não apresentaram dificuldades, utilizando a forma aritmética, conforme a figura 33.

$$\text{Média} = \frac{1 + 2 \times 4 + 3 \times 6 + 4 \times 6 + 5 \times 3}{20} = \frac{66}{20} = 3.3$$

Figura 33 - Resolução de um aluno à alínea 7.3 da T6

Ainda assim constatou-se alguns lapsos em algumas resoluções. Um aluno, erroneamente, somou as frequências absolutas e dividiu pelo total de dados, obtendo uma média de 1, e uma outra aluna utilizou corretamente a multiplicação, no entanto, dividiu o resultado por 5, o número total de categorias da variável em estudo, obtendo uma média de 13,2. Perante estes dois casos, foi possível verificar que estes dois alunos não tem presente o verdadeiro significado da média, não demonstrando espírito crítico relativamente aos valores obtidos.

## **O desempenho dos grupos no projeto estatístico**

Paralelamente às tarefas propostas durante as aulas, os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver um projeto estatístico, com o intuito de aplicar as aprendizagens que foram adquirindo. Este projeto permitiu que os grupos vivenciassem as diferentes fases de uma investigação estatística, sendo os próprios a recolher, organizar, tratar e analisar a informação obtida, interpretando-a e, conseqüentemente, tecendo as suas conclusões.

Deste modo, apresenta-se de seguida o desempenho dos grupos, assim como as suas maiores fragilidades, no decorrer do projeto, optando-se por dividi-lo em dois tópicos, a elaboração do projeto, composta pelas primeiras quatro fases, e a Gallery Walk composta pela última fase, a apresentação e discussão dos projetos à turma.

### **A elaboração do projeto**

Este tópico está organizado em quatro subtópicos, correspondentes às quatro etapas iniciais do projeto estatístico: a seleção do tema e das questões de investigação, a recolha de dados, a organização dos dados e a análise e interpretação dos dados.

#### **Primeira etapa: Uma ideia em mente**

A primeira tarefa em grupo foi a escolha de um tema que fosse do interesse do grupo e que achassem pertinente estudar. Como já foi mencionado anteriormente, no início desta atividade foram referidos alguns exemplos para orientação dos grupos, contudo, a turma foi informada que os temas referidos como exemplos não poderiam ser utilizados como temática para a investigação.

Nesta etapa, verificou-se que os grupos foram criativos na escolha do tema e estavam motivados com o projeto, sugerindo temas variados e do seu interesse, desde a prática do desporto, o excesso de trabalhos de casa, as refeições na cantina. Contudo, surgiram dois grupos com o mesmo tema, por isso em grande grupo foi sugerido um novo

tema, os hábitos alimentares. Na tabela seguinte apresenta-se o tema em estudo de cada um dos grupos.

Tabela 4  
Apresentação do tema de cada grupo

Grupos	Temas em estudo
Grupo 1 (G1)	“Refeições na Cantina”
Grupo 2 (G2)	“Trabalhos de Casa”
Grupo 3 (G3)	“Hábitos Alimentares”
Grupo 5 (G5)	“Prática do Desporto”
Grupo 6 (G6)	“Biblioteca Escolar”
Grupo 7 (G7)	“Hábitos de Leitura”

Contudo, na elaboração das questões orientadoras foi notória uma maior dificuldade por parte dos grupos. Inicialmente, foi necessário orientá-los no sentido de criar questões lógicas e coerentes para o estudo, que fizessem sentido a quem as iria responder. Na figura 34 é possível verificar que a primeira e a última questões são bastante idênticas e, provavelmente, poderiam admitir a mesma resposta, uma vez que o prato que mais gostam será aquele que, na sua opinião, é mais saboroso. O G5, como se pode constatar na figura 35, apenas criou questões para quem pratica desporto, desta forma, foi proposto refletir que informações poderiam obter daqueles que não o fazem, referindo, rapidamente, que seria importante saberem a razão pela qual não praticam desporto. Para além destas questões relacionadas com a coerência e pertinência das questões formuladas, houve também necessidade de aludir os alunos para a formulação de questões que fossem o mais claras e objetivas possível para os inquiridos. No G2, a sua última questão (figura 36) refere-se às preferências dos trabalhos de casa, no entanto, quando questionados sobre as suas próprias preferências, os mesmos hesitaram nas respostas, acabando por fazer referência ao grau de dificuldade e ao tempo exigido pelos mesmos. Por último, verificou-se algumas lacunas ao nível da construção frásica das questões e na ortografia.



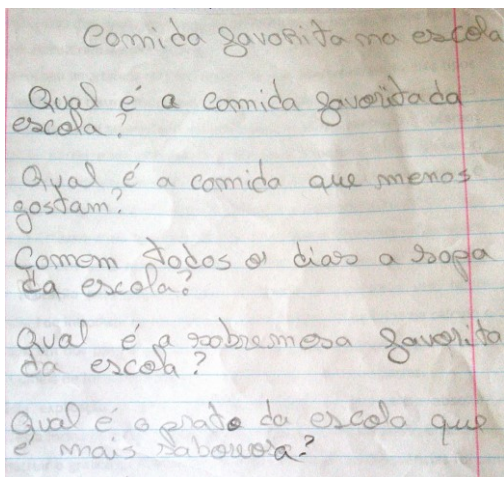


Figura 34 - Questões orientadoras do G1

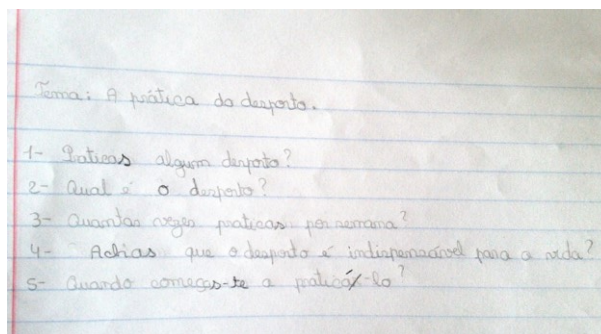


Figura 35 - Questões orientadoras do G5

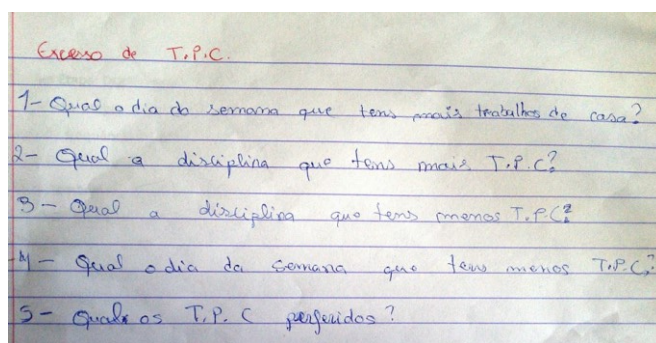


Figura 36 - Questões orientadoras do G2

## Segunda etapa: Mãos à obra!

Nesta etapa os grupos mostraram-se muito entusiasmados com o projeto. Quando questionados sobre o método de recolha de dados mais apropriado, a turma rapidamente escolheu os questionários, visto que este tinha sido um dos instrumentos abordados e analisados nas aulas. Escolhido o instrumento de recolha, em grande grupo, a turma relembrou alguns parâmetros que deveriam ser semelhantes em todos os questionários.

Investigadora: Como é que vão começar os vossos questionários? Vão colocar logo as questões que delinearam?

G2: Não, temos de pôr um título.

Investigadora: E que título podemos pôr?

G6: Pode ser "Questionário".

G5: Não, eu acho que no título devíamos por o nosso tema. Fica melhor.

G7: Sim, assim os alunos sabem sobre o que é o questionário.

G3: Também podíamos por os nossos nomes no fim.

Investigadora: Muito bem. O título deve ser o tema do vosso projeto e no fim do questionário podem identificar os elementos do grupo. No geral, que mais deve ter um questionário? O G4 inicialmente colocava a mesma questão para os meninos e para as meninas, mas agora tem uma questão geral à qual vai responder toda a gente. Como é que vão saber qual é a disciplina favorita das meninas e a dos meninos?

G4: Temos de colocar uma questão sobre o género.

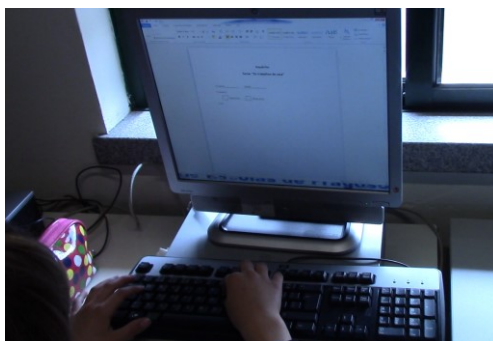
G5: Também podemos por uma questão sobre a turma, para sabermos se é do 5º ou do 6º ano.

Investigadora: Exatamente, concordo.

G7: No fim, podemos colocar “Obrigada, por responderes”?

Investigadora: Sim, podemos e devemos. Podemos colocar antes da identificação do grupo, “Obrigada, pela tua colaboração”.

Definido o método de recolha de dados e estabelecidos alguns parâmetros gerais, cada grupo elaborou o seu questionário (figura 37). Aqui, os diferentes grupos necessitaram de alguma ajuda e orientação para a escolha das opções a colocar em cada questão, tendo sido discutidas em grande grupo para que os grupos pudessem interagir e se ajudassem uns aos outros.



*Figura 37 - Elaboração do questionário pelo G2*

Posteriormente, os grupos implementaram o seu questionário (anexo 6) na própria turma e numa turma do 5º ou 6º ano. Os alunos gostaram bastante desta atividade, mostrando-se muito empenhados e interessados com a recolha de dados.

### **Terceira etapa: Às voltas com os dados**

Esta etapa foi uma das que os grupos sentiram mais dificuldades e necessitaram de uma maior orientação.

Após a recolha de dados, cada grupo definiu uma estratégia interna para rentabilizar a organização dos dados recolhidos, assim como para uma melhor gestão do tempo, distribuindo as tarefas entre os elementos do grupo.

Os grupos começaram por organizar os diferentes dados em tabelas de frequências absolutas e relativas, conforme as suas necessidades, representando de seguida essas informações, maioritariamente, através de gráficos de barras e gráficos circulares; contudo, três grupos também apresentaram um pictograma. Ao longo desta etapa, os grupos foram questionados sobre as suas escolhas, tendo sido estas justificadas pela familiaridade com estes gráficos e pelo grau de facilidade. Para além disso, todos os grupos procuraram nos seus estudos aplicar os conceitos que tinham sido abordados ao longo das aulas, como a média, moda e amplitude.

O grupo 1 optou por representar os dados através de gráficos de barras e gráficos circulares. Durante esta etapa foi possível verificar que as tabelas de frequências construídas estavam corretamente elaboradas, calculando acertadamente as frequências relativas e, conseqüentemente, as amplitudes dos setores circulares. No entanto, foi possível verificar que nos gráficos de barras apenas colocaram legenda nos eixos verticais (“nº de alunos”), não colocando legenda no eixo correspondente às categorias da variável. Para além disso, nos gráficos circulares apesar de colocarem título e legenda, não colocaram as percentagens nos diferentes setores circulares (figura 38). O grupo optou por calcular a média, a moda e a amplitude na questão referente à idade dos alunos, determinando corretamente as duas primeiras medidas. Porém, na amplitude o grupo em vez de identificar o valor máximo e mínimo da variável como 10 e 13 respetivamente (figura 39), determinou estes valores tendo em conta a frequência absoluta, ou seja, 12 como valor máximo visto que tem a maior frequência absoluta e 10 como valor mínimo já é o valor com menor frequência.

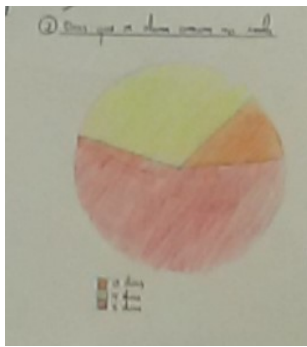


Figura 38 - Gráfico circular do G1

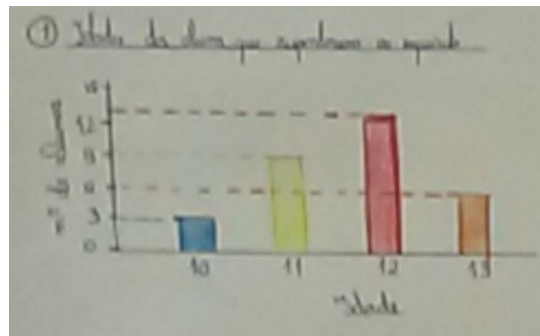


Figura 39 - Gráfico de barras do G1

O grupo 2 não apresentou dificuldades na organização dos dados, mostrando-se um grupo bastante cooperante e colaborativo, auxiliando-se mutuamente. Para a representação dos dados também optaram por utilizar apenas gráficos de barras e circulares, construindo-os corretamente, apresentaram os títulos, identificaram os eixos e colocaram as legendas e as percentagens correspondentes aos setores circulares. Contudo, numa das questões optou por apresentar os dados apenas numa tabela de frequências absolutas e relativas, pelo que poderia ter posteriormente representado os dados através de um gráfico. Uma outra lacuna verificada prende-se com a falta de organização dos dados nas tabelas de frequências por ordem crescente. O grupo organizou os dados conforme o surgimento destes, não tendo o cuidado de os organizar por ordem crescente, o que facilitaria a sua interpretação. O G2 utilizou a variável “idade dos alunos” para determinar a moda, média e amplitude, tendo identificado e calculado estas medidas acertadamente.

No grupo 3 foram verificadas diversas dificuldades ao longo desta etapa. Para a representação dos dados recolhidos o grupo optou por utilizar gráficos de barras, gráficos circulares e pictogramas. No pictograma apresentado o grupo colocou uma legenda, fazendo corresponder a cada imagem dois copos de leite (figura 40), contudo, quando questionados sobre o assunto, os alunos concluíram que se tinham enganado, explicando que cada imagem deveria corresponder a dois alunos. No mesmo gráfico, ao somar todas as parcelas é possível verificar que existe um total de 33 alunos, no entanto apenas 31 alunos responderam ao questionário. Aqui, o grupo explicou que provavelmente se enganaram a representar os dados, porém naquele momento não tinham consigo a tabela de frequências absolutas para poderem confirmar onde tinham cometido o erro.

Relativamente ao gráfico de barras apresentado, foi possível observar que apesar de colocarem o título e as barras estarem legendadas, não colocaram legenda nos eixos (figura 41). Na construção do gráfico circular, para além de umas das amplitudes ter sido mal determinada, provavelmente por distração, o grupo não teve em conta os arredondamentos nas frequências relativas, assim como nas amplitudes dos setores circulares, pelo que a soma das frequências relativas e das amplitudes não tinham como resultados 1 e 360°, respetivamente (figura 42). Salvo estas lacunas, o grupo determinou corretamente a moda, média e amplitude da variável “número de refeições que os alunos fazem por dia”.



Figura 40 - Pictograma do G3

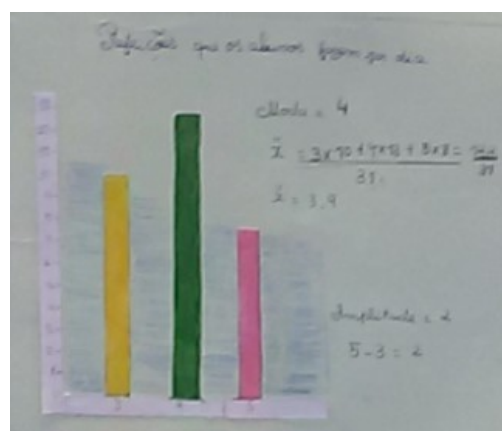


Figura 41 - Gráfico de barras do G3

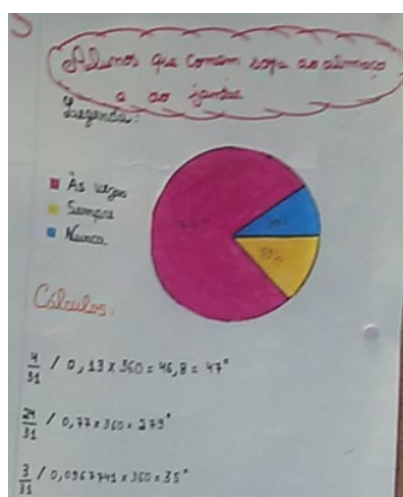


Figura 42 - Gráfico circular do G3

O grupo 5 não revelou grandes dificuldades no decorrer desta etapa. À semelhança do grupo anterior, utilizou gráficos de barras, gráficos circulares e pictogramas para

representar os dados referentes às diversas variáveis. No que diz respeito aos gráficos de barras e aos gráficos circulares, o grupo construiu-os sem qualquer dificuldade, apresentando um título, as legendas, quer dos eixos quer dos setores circulares, determinou corretamente as amplitudes dos setores circulares, identificando também as percentagens nos setores correspondentes. No pictograma foi possível verificar que colocaram corretamente o título e a legenda da figura, no qual cada imagem correspondia a dois alunos, legendando também a metade dessa mesma figura, contudo essa informação era dispensável. Para além disso, na variável “número de vezes que praticas desporto por semana”, o grupo construiu apenas uma tabela de frequências absoluta e relativa, porém poderia ter representado esses dados através de um gráfico à sua escolha. O grupo determinou corretamente a média na variável “número de vezes que praticas desporto por semana”, contudo quando questionados se poderiam aplicar a média na variável “razões de não praticar desporto”, o grupo teve dificuldades em indicar e explicar que não poderia ser calculada por esta ser uma variável qualitativa.

No grupo 6 foi visível que nem todos os elementos participaram no projeto de igual forma. Os gráficos de barras e os gráficos circulares apresentados foram bem construídos, apresentavam título, os eixos estavam legendados, exceto em dois gráficos de barras nos quais não legendaram o eixo horizontal. Nos gráficos circulares, os setores estavam bem legendados e apresentavam as percentagens, contudo, talvez por distração, em dois gráficos circulares não foram identificadas as percentagens. No que diz respeito à amplitude, à média e à moda, estas medidas foram corretamente determinadas na variável “livros requisitados”, contudo, na moda o grupo analisou o gráfico circular construído e identificou que a moda era “outra” (umas das opções do questionário), no entanto, o grupo deveria ter analisado as respostas presentes nessa opção considerando-as como diferentes categorias da variável e não como um todo.

No grupo 7 foram também visíveis algumas lacunas ao longo da organização dos dados. Na variável “género”, o grupo apresentou os dados através de uma tabela de frequências, tendo calculado corretamente as frequências relativas, assim como tiveram em consideração os arredondamentos. Contudo, à semelhança do que aconteceu noutros grupos, poderiam ter representado estes dados através de um gráfico à sua escolha. O

gráfico de barras apresentado (figura 43) não tem título nem legendas nos eixos, apesar de terem colocado legenda nas diferentes barras. Para além disso, é visível uma lacuna nunca observada anteriormente. O gráfico de barras representa as preferências de leitura dos inquiridos, na qual nenhum aluno tinha a biografia como género de leitura preferido, no entanto, este género é representado no gráfico através de uma pequena barra. Quando questionado sobre esta questão, o grupo não conseguiu justificar o facto de a ter representado, explicando que como era uma das categorias optaram por representá-la mesmo não tendo nenhum aluno selecionado esta opção. No gráfico circular construído foi possível verificar que este apresentava título e os setores circulares estavam legendados, porém não foram apresentadas as percentagens que correspondiam a cada sector. Relativamente ao pictograma, este foi bem elaborado, apresentando título e uma correta legenda da imagem. Por último, no que diz respeito à moda e média, na primeira medida de tendência central, o grupo identificou-a corretamente, no entanto na média apenas foram representados 28 dados, tal como se pode verificar na figura 44. O grupo posteriormente explicou que se esqueceu de escrever os três dados que faltavam, estando a média corretamente determinada.

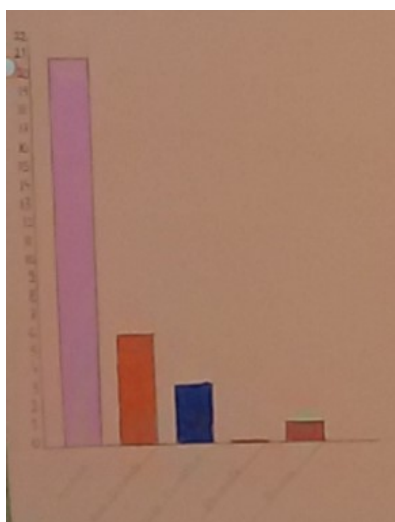


Figura 43 - Gráfico de barras do G7

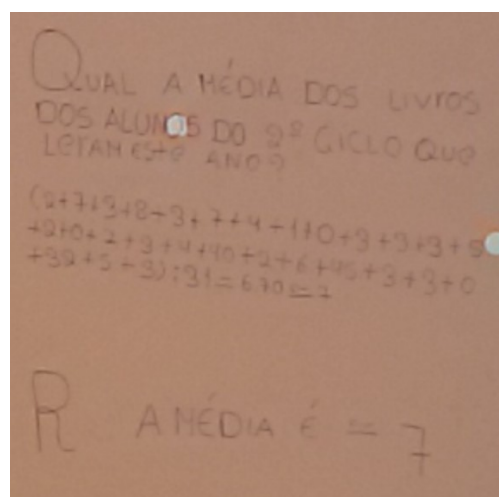


Figura 44 - Cálculo da média pelo G7

#### Quarta etapa: A que chegamos?

Na quarta etapa do projeto estatístico, cada grupo elaborou um cartaz como resultado do seu projeto, apresentando toda a informação obtida e organizada. Todos os cartazes contemplavam o tema do estudo, a população, os gráficos representativos das diferentes questões, tabelas de frequências, a determinação da moda, média e amplitude numa variável à sua escolha, assim como as conclusões a que chegaram. Esta etapa foi a que os alunos sentiram mais dificuldades e ficaram aquém das expectativas.

O grupo 1 revelou algumas dificuldades na análise dos diferentes gráficos e na elaboração das conclusões daí retiradas. Através da análise dos dados representados, os alunos referiram o número de alunos que comem na escola, explicaram quais os gráficos que dizem respeito a todos os alunos que responderam ao inquérito e quais aqueles que apenas se referem aos alunos que comem na escola, não tecendo nenhuma conclusão sobre os mesmos. Contudo, concluíram que a grande maioria dos alunos não come a sopa na escola, apresentando uma recomendação.

“Conclusões:

- O número de alunos que comem na escola é 28.
- Os gráficos 1, 2 e 7 correspondem a todos os alunos que responderam ao questionário. Os gráficos 3, 4, 5 e 6 dizem respeito aos alunos que comem na escola e que responderam ao questionário.
- Dos 28 alunos que almoçam na escola, uma grande percentagem não come sopa, porém sopa faz muito bem à saúde e nunca deve estar em falta numa refeição.”



Figura 45 - Cartaz do G1



O grupo 2 também apresentou muitas dificuldades em elaborar as suas conclusões, limitando-se a escrever uma conclusão, não com base na análise dos gráficos, e uma recomendação, como vemos a seguir.

“Conclusões:

Nós recomendamos que façam sempre os trabalhos de casa.

Nós concluímos que os professores devem mandar menos trabalhos de casa.”



Figura 46 - Cartaz do G2

O grupo 3 e o grupo 7, à semelhança do grupo anterior, também não retiraram nenhuma conclusão relativamente aos gráficos representados, olhando para o projeto como um todo. O grupo 3 escreveu uma conclusão geral que a seguir se transcreve, assim como uma recomendação. O grupo 7 escreveu apenas uma recomendação intitulando-a como uma conclusão.

“Conclusão:

Nós concluímos que os alunos do 2ºciclo têm uma vida saudável.

Nós recomendamos que os alunos do 2ºciclo, aqueles que não bebem leite, bebem pelo menos um copo de leite por dia” (G3)

“Conclusão:

Toda a gente deve ler porque é fundamental para a vida.” (G7)

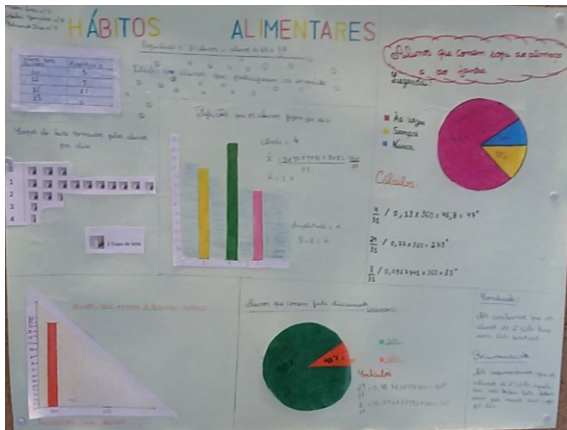


Figura 47 - Cartaz do G3

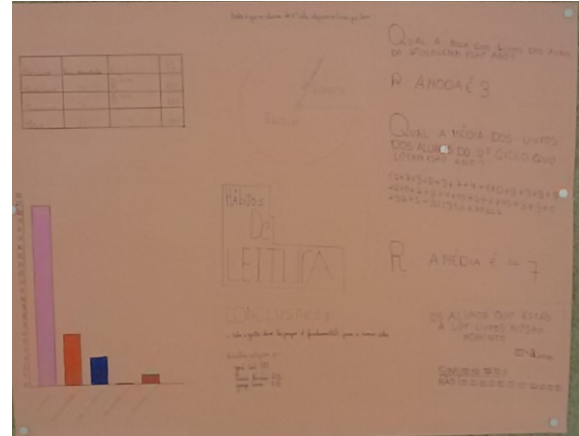


Figura 48 - Cartaz do G7

O grupo 5 foi o grupo que fez uma análise mais detalhada dos dados apresentados nos gráficos, fazendo referência, nas suas conclusões, a todas as questões colocadas, como é possível verificar na transcrição seguinte.

**“Conclusões:**

Através do gráfico circular concluímos que há mais alunos com 12 anos do que com 14.

No 2º gráfico podemos concluir que há mais alunos do género feminino do que no masculino.

Pode-se concluir que mais de 80% dos alunos praticam desporto.

A principal razão apresentada pelos alunos para não praticarem desporto é a falta de tempo.

O desporto mais praticado é o futebol, e a seguir a dança.

Na grande maioria, os alunos praticam desporto duas vezes por semana.

Todos os alunos acham fundamental a prática de desporto.

**Recomendação:**

Nós recomendamos que pratiquem todos os dias desporto.”

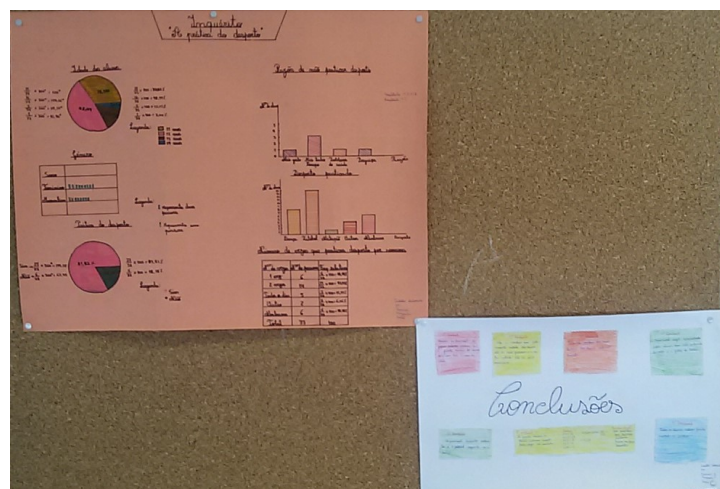


Figura 49 - Cartaz do G5

O grupo 6, tal como o grupo anterior, teve um maior cuidado na interpretação dos dados representados pelos vários gráficos, elaborando uma conclusão para cada gráfico construído. No entanto, este grupo também não efetuou nenhuma recomendação.

“Conclusões:

O número de alunos que têm 11 anos é igual ao número de alunos que têm 12 anos.

O número de inquiridos do sexo feminino é maior que o número de inquiridos do sexo masculino.

Grande parte dos alunos raramente usa a biblioteca.

Os alunos usam mais a biblioteca para estudar ou realizar trabalhos, e para fazer os trabalhos de casa.

A maioria dos alunos concordam com o horário da biblioteca e apenas três alunos não concordam.

30 dos 31 inquiridos respondeu que o ambiente do biblioteca é adequado para estudar/ler e apenas um dos alunos respondeu que não é adequado.

A maioria dos alunos requisitou mais de três livros este ano.”

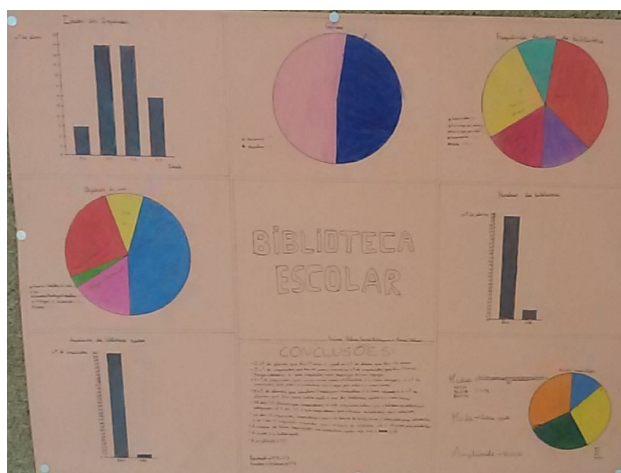


Figura 50 - Cartaz do G6

## A Gallery Walk

Para a realização desta atividade, os cartazes dos alunos foram expostos no espaço de convívio dos alunos, em placards espalhados pelo espaço, de forma que os grupos se pudessem movimentar e debater à vontade.

Antes de se iniciar a atividade, foi explicado qual o objetivo da mesma à turma, esclarecendo que deveriam apontar nos seus cadernos comentários, sugestões, caso fossem necessárias, e registar os pontos fortes e fracos dos cartazes dos colegas. Após a

distribuição de cada grupo pelos placards, tiveram algum tempo para analisar o primeiro cartaz. Ao fim desse tempo, rodaram no sentido dos ponteiros do relógio para o próximo, procedendo de igual forma. A atividade terminou após todos os grupos analisarem e refletirem sobre todos os trabalhos.

Durante esta atividade, foi possível verificar que a maioria dos alunos estavam bastante motivados, participativos e empenhados com a análise dos cartazes dos colegas. No entanto, também foi possível observar que alguns alunos não participaram na tarefa da mesma forma, não colaborando com os colegas de grupo, dispersando, exibindo um comportamento menos adequado, bastante conversador e barulhento. Esta atitude poderá dever-se ao facto dos alunos não estarem habituados a este tipo de tarefas fora da sala de aula, diferentes das que são propostas, assim como, pelo facto do espaço onde se desenvolveu a atividade, ser um espaço lúdico dos alunos, de convívio, onde normalmente estão mais à vontade.



Figura 51 – Atividade de Gallery Walk



Figura 52 – Atividade de Gallery Walk

Após todos os grupos terem analisado os cartazes, a turma regressou à sala, onde foi dado início às apresentações dos projetos.

Nas apresentações, cada grupo apresentou o seu cartaz, descrevendo todo o trabalho que desenvolveram, evidenciando o tema do estudo, as questões orientadoras, os resultados que obtiveram e como os representaram, bem como, as conclusões a que chegaram. No término de cada apresentação, os restantes grupos expuseram as suas dúvidas, os comentários que anotaram no caderno, realçando os pontos fortes e fracos

do cartaz, e tecendo alguma sugestão, caso a tivessem, criando-se um diálogo entre todos os grupos.



Figura 53 – Apresentação do G2



Figura 54 – Apresentação do G5

Assim, terminada a apresentação do G1, os restantes grupos expuseram as suas opiniões.

Investigadora: Que comentários é que vocês registaram no caderno sobre o grupo 1?

G7: Os gráficos circulares não têm percentagens.

G5: Nós também registamos que não tinha percentagens. Nos gráficos circulares dá para perceber quais são as respostas que têm maior percentagem, mas por exemplo no gráfico 3, sobre comida favorita, os dois setores mais pequenos não se consegue perceber se são do mesmo tamanho ou se um deles é maior. Se tivesse as percentagens já podíamos saber.

G3: Tem pouca variedade de gráficos.

Investigadora: E o que é que vocês sugeriam?

G3: Por exemplo, na pergunta sobre o género podiam ter feito um pictograma em vez de um gráfico de barras.

G6: Nós achamos que deviam ter mais cuidado a pintar e falta a população.

G2: Como pontos fortes registamos que tem título no cartaz, tem conclusões e está organizado. Como pontos fracos, não tem população e falta legendar os eixos em baixo.

Investigadora: Os eixos horizontais? Que sugestão davam ao grupo?

G2: No gráfico de barras sobre o género dos alunos, no eixo horizontal podiam por “género”.

Investigadora: Muito bem. Mais alguém registou alguma coisa que ainda não tenham dito?

G2,G3,G5,G6 e G7: Não.

Investigadora: Vamos olhar para a amplitude. Como é que vocês a calcularam?

G1: Doze menos dez.

Investigadora: Porquê? Como é que vocês pensaram?

G1: O valor máximo é doze porque é o que tem maior frequência absoluta e dez é o valor mínimo porque é o que tem menor frequência.

Investigadora: Toda a gente concorda?

G3: Não. O valor máximo e mínimo não se vê na frequência absoluta. De todos os dados temos de ver qual é o maior e qual é o mais pequeno.

Investigadora: Exatamente. Grupo 1, perceberam onde se enganaram? Como é que calculariam agora a amplitude?

G1: Temos de fazer treze menos dez.

Investigadora: Muito bem.

Relativamente ao grupo 2, os comentários dos restantes grupos incidiram na falta de conclusões, não tendo mais nenhum aspeto menos positivo a apontar.

G6: Nós só apontamos que falta as conclusões.

G3 e G5: Nós também.

Investigadora: E que conclusões podíamos tirar?

G5: Podíamos dizer, por exemplo, que a quarta-feira é o dia em que levamos mais trabalhos de casa.

G3: E que a maior parte dos alunos faz os trabalhos de casa sozinho.

Investigadora: Muito bem.

G7: Nós escrevemos que tem título, tem moda, média e amplitude, mas tem poucas conclusões.

G1: Nós gostamos do trabalho e achamos que está bem organizado.

Em relação ao grupo 3, a discussão centrou-se na falta de legenda dos eixos e nas conclusões.

G2: Falta identificar os eixos nos gráficos de barras.

Investigadora: E que sugestão dariam ao grupo, por exemplo, para o gráfico referente às refeições que os alunos fazem por dia?

G2: No eixo vertical podiam colocar “número de alunos” e no eixo horizontal podia ser “número de refeições”.

Investigadora: Muito bem.

G5: Nós achamos que tem poucas conclusões.

G7: O nosso grupo também achou isso.

Investigadora: E que conclusões podíamos tirar?

G5: Que a maioria dos alunos só come algumas vezes a sopa ao almoço e ao jantar, e que apenas 13% dos alunos é que come sempre a sopa.

G7: E que apenas oito alunos faz as cinco refeições, que seria o mais correto para ter uma vida saudável.

G6: Nós gostamos do trabalho, está bem apresentado. Mas achamos que em vez de colarem as folhas podiam ter desenhado na cartolina.

No grupo 5, o debate gerou-se em torno da moda e da população. Todos os grupos mencionaram que faltava determinar a moda, e indicar a população. Quando questionados sobre qual a população, os grupos rapidamente responderam “os alunos do 2º ciclo”. Relativamente à moda, os grupos referiram que podia ser determinada em qualquer variável, dando alguns exemplos. Para além destes comentários, alguns grupos referiram que gostaram do trabalho, salientando a sua organização e as suas conclusões.

G1: Nós gostamos do trabalho, está bem organizado e as conclusões estão bem estruturadas.  
G2: O nosso grupo também concorda. Achamos que é o cartaz que está mais organizado e que tem as melhores conclusões.

No que diz respeito ao grupo 6, a discussão centrou-se na falta de percentagens em dois dos gráficos circulares, na identificação dos eixos horizontais em dois dos gráficos de barras, na falta de recomendações e na amplitude, na qual houve um grupo que não compreendeu como foi calculada.

G7: O nosso grupo registou que alguns dos gráficos circulares não tinham percentagens. E também não percebemos como é que calcularam a amplitude.

Investigadora: Grupo 6 podem explicar como procederam para determinar a amplitude?

G6: Fomos ver o valor máximo que é 10 e subtraímos o valor mínimo que é 0.

G7: Mas no gráfico não têm nenhum 10.

G6: 10 foi o número de livros que um aluno respondeu na opção “outra”. No gráfico representamos os alunos que escolheram essa opção, mas depois para calcular a amplitude fomos ver qual foi o número máximo.

Sobre este grupo, os restantes mencionaram ainda que as conclusões estavam bem estruturadas, contudo a letra deveria estar maior.

Por último, relativamente ao grupo 7, os comentários recaíram sobre a falta de título e de legenda dos eixos no gráfico de barras, para as quais o G3 sugeriu “género de livros preferidos” como título, “número de alunos” para o eixo vertical e “géneros de leitura” para eixo horizontal. Para além disso foi também mencionado o facto do gráfico circular não ter percentagens, assim como a ausência de conclusões. O G1 e G5 chamaram a atenção, também, para a falta de amplitude e da referência à população. Alguns grupos fizeram, ainda, alusão à parte estética do cartaz.

G2: Tem partes escritas a lápis.

G1: E os gráficos estão por pintar.

G6: Nós também apontamos que tinha coisas escritas a lápis. Acharmos que está um pouco confuso e desorganizado.

### **Perspetivas dos alunos sobre o projeto estatístico e a Gallery Walk**

Terminado o projeto estatístico, os grupos, individualmente, deram a conhecer as suas opiniões relativamente ao trabalho que desenvolveram, com o intuito de se compreender a dinâmica do grupo, o que gostaram mais de fazer, onde é que sentiram mais dificuldades ao longo de todo o processo, e qual o seus pontos de vista em relação a esta nova abordagem.

No grupo 1, tal como foi descrito anteriormente na caracterização dos grupos, um dos alunos era bastante tímido e reservado, apesar de manter essas mesmas características, mostrou-se um pouco mais dinâmico e ativo com o desenvolver do projeto. No decorrer da entrevista, o aluno mostrou-se novamente mais tímido intervindo maioritariamente quando as questões lhe eram direcionadas, respondendo de forma breve e sucinta. A par desta situação, o grupo mencionou que gostou de desenvolver o projeto estatístico, uma vez que nunca tinham realizado esta atividade, explicando que a elaboração e aplicação dos questionários foi a etapa que gostaram mais. Os elementos do grupo referiram que a construção dos gráficos foi a maior dificuldade, afirmando que o facto de terem abordado, nas aulas, todos os conteúdos aplicados no projeto, facilitou a sua realização. Para o grupo, esta metodologia é importante pois puderam aplicar o que aprenderam nas aulas.

O grupo 2 foi dos melhores quer ao nível das aprendizagens, pois demonstraram ter adquirido os conteúdos estatísticos abordados durante as aulas, quer, principalmente, ao nível da cooperação e interajuda. Este grupo funcionou muito bem, todos os elementos contribuíram para a realização do projeto, mostrando-se muito interessados pelo mesmo e com vontade de fazer um bom trabalho. Como referido anteriormente, este grupo era composto por três elementos, sendo que uma das alunas tinha bastante dificuldade na aquisição das aprendizagens, no entanto, os outros dois elementos colaboraram com ela,



ajudaram-na a superar algumas dificuldades, “puxaram” por ela, demonstrando um grande espírito de interajuda e cooperação. O grupo reconheceu ter gostado de realizar o projeto, justificando que, por um lado, “foi uma maneira diferente de aplicar a matéria sem ser por exercícios”, por outro “foi uma maneira de conhecer melhor os colegas”, considerando que a realização do projeto estatístico foi importante para as suas aprendizagens, ajudando-os a consolidar os conhecimentos. À semelhança do grupo anterior, este grupo, mencionou que a maior dificuldade foi a organização e representação dos dados, e a etapa que mais gostaram foi a aplicação dos questionários, o facto de terem interagido com as outras turmas, foi o momento “mais engraçado” na opinião do grupo.

Durante a entrevista, o grupo 3 mostrou-se um grupo muito participativo, todos os elementos intervieram na conversa, dando a conhecer que gostaram de trabalhar em grupo, que se deram muito bem e que todos colaboraram de igual forma. No que diz respeito às maiores dificuldades, o ponto de vista do grupo 3 vai ao encontro das opiniões expressas pelos grupos anteriores, contudo, consideraram que a Gallery Walk foi a etapa que mais gostaram, uma vez que puderam expor o seu trabalho aos colegas tal como analisar os projetos dos restantes grupos, acrescentando um dos alunos que “podemos apresentar o nosso trabalho à turma”. Este grupo considerou que a abordagem prévia dos conteúdos foi essencial para a concretização do projeto, fundamentalmente, na representação dos dados, esclarecendo que sem essa abordagem não se sentiriam capazes de construir alguns gráficos, nomeadamente o gráfico circular, e não estariam elucidados para alguns pormenores, como os títulos e as legendas dos gráficos. Este grupo referiu, ainda, que a implementação destas atividades, assim como o projeto estatístico, são importantes, fundamentando que “no futuro, nos nossos empregos podemos precisar de fazer estes trabalhos”.

Na entrevista com o grupo 5 foi evidente que um dos elementos se destacou na realização do projeto, tendo os restantes dois elementos revelado que uma das alunas foi a “líder” do grupo, por ter orientado todo o trabalho e por ter distribuído as tarefas pelos colegas. As dificuldades mais sentidas por este grupo tiveram que ver com a organização dos dados e a elaboração do cartaz. Já no que diz respeito às fases que gostaram mais, as

opiniões não foram unânimes. Dois dos alunos afirmaram ter gostado mais de construir os gráficos de barras, devido ao seu grau de facilidade, contudo, a outra aluna contrapôs esta opinião, admitindo que gostou mais de construir os gráficos circulares por serem mais exigentes e por envolverem um maior número de cálculos. No entanto, o grupo estava em consenso quando afirmou que a lecionação prévia dos conteúdos foi importante para a realização do projeto, principalmente, para a fase que mais gostaram, da mesma maneira que consideram este tipo de projetos significativos pois, como um dos alunos referiu, “ficamos melhor preparados para trabalhar em grupo”.

No que diz respeito ao grupo 6, este mencionou que a maior dificuldade, ao longo de todo o projeto, foi a determinação da média, devido “à quantidade dos dados”, e tal como o grupo anterior, a fase que mais lhes agradou foi a elaboração dos gráficos, justificando apenas que “foi o mais divertido”. O grupo gostou de realizar o projeto, assim como, concordou que esta metodologia é importante, argumentando que os ajudou a consolidar as aprendizagens durante as aulas e, como uma das alunas referiu “como estivemos em grupo, isso ajudou-nos a aprender a trabalhar com mais pessoas e a treinar para futuras apresentações”. Os elementos do grupo afirmaram ainda que o facto dos conteúdos estatísticos terem sido lecionados durante as aulas auxiliou-os na execução do projeto, pois “recordamos algumas coisas que tínhamos dado o ano passado e aprendemos matéria nova que foi precisa para realizar o projeto”, “se não fossem as aulas já não nos lembrávamos como fazíamos a média nem a amplitude”.

Durante a entrevista com o grupo 7, foi possível verificar que um dos elementos se evidenciou, quer na realização do projeto, quer na entrevista, participando ativamente. Pelo contrário, um dos alunos mostrou-se mais apático e tímido, limitando-se a concordar com o que os colegas iam dizendo e quando questionado diretamente respondia de forma simples, demonstrando não ter grande poder de argumentação. O grupo, à semelhança dos anteriores, gostou de ter realizado o projeto, argumentando que “é uma forma diferente de aprender”. Os alunos afirmaram que a construção dos gráficos circulares foi onde sentiram mais dificuldade pois, como explicou um dos alunos, “foi o que deu mais trabalho, primeiro tivemos de fazer uma tabela de frequências, depois tivemos de multiplicar os valores da frequência relativa por  $360^\circ$  e só aí é que obtivemos

a amplitude dos ângulos”. Tal como o grupo 2, a aplicação dos questionários foi a fase que mais gostaram, por terem a oportunidade de entrar em contacto com os colegas das outras turmas. O desempenho deste grupo na realização do projeto ficou muito aquém das expectativas, tendo os próprios admitido isso durante a entrevista, “podíamos ter feito um trabalho muito melhor”.

No geral, no decorrer das entrevistas foi possível verificar que a maioria dos alunos compreendeu os conceitos estatísticos e como um projeto se desenvolve, conseguindo identificar todas as fases que o contemplaram. Com a utilização desta metodologia, os alunos mostraram-se mais cativados e interessados com a atividade que desenvolveram, tornando-se a lecionação dos conteúdos de OTD mais desafiantes e significativos para os mesmos.

No que diz respeito à Gallery Walk, os alunos exprimiram as suas opiniões relativamente a esta atividade, se alguma vez tinham realizado esta experiência, se tiveram dificuldades em construir os cartazes e em analisar os trabalhos dos colegas, e o que aprenderam com estes. Como era de esperar, a turma nunca tinha realizado uma Gallery Walk. Ao longo da sua realização e no término da mesma mostraram-se muito entusiasmados por terem tido esta oportunidade, afirmando ter gostado da experiência porque “foi a primeira vez”, “foi divertido”, “pudemos trabalhar em grupo”, “foi uma maneira diferente de por em prática o que aprendemos”, “foi diferente das apresentações normais”.

Quando questionados se sentiram dificuldades em construir o cartaz as opiniões estavam divididas. Uma parte da turma mencionou que não teve dificuldades na sua elaboração, visto que já tinham “as tabelas de frequências e os gráficos no caderno, depois foi só copiar para o cartaz”, “porque todos nós ajudámos”, e “trabalhamos em conjunto e toda a gente ajudou”. A metade da turma que afirmou ter tido dificuldades em construir o cartaz explicou que as suas dificuldades advieram do facto de nunca ter realizado nada deste género, além disso “tínhamos de estar atentos aos pormenores para não nos enganarmos, há sempre aquele medo de não ficar bem elaborado”, e “porque tínhamos de ser rigorosos a construir os gráficos, para ficar com as medidas certas”.

Relativamente à análise dos cartazes dos colegas, a maioria da turma não sentiu dificuldade em analisar os trabalhos, já que “tínhamos os tópicos a ter conta”, “tínhamos de procurar pontos fortes e pontos fracos”, “os trabalhos estavam bem elaborados”, “tínhamos de ver o que faltava nos gráficos e dar sugestões”.

Em relação às aprendizagens efetuadas com a análise do trabalho dos colegas, grande parte dos alunos admitiu que após essa atividade consegue analisar melhor os gráficos, compreenderam que a mesma informação pode ser representada através de gráficos diferentes, aperceberam-se do que podiam melhorar nos seus cartazes e “ao analisar os trabalhos dos meus colegas apercebi-me dos erros que tinha no meu cartaz”.

Quando questionados sobre as diferenças entre a Gallery Walk e as tradicionais apresentações dos trabalhos, a turma afirmou que “são completamente diferentes”. Um dos alunos explicou que nas apresentações tradicionais enquanto um grupo apresenta os restantes alunos estão apenas a ouvir, enquanto que na atividade que realizaram puderam ver os trabalhos dos colegas como se estivessem “numa exposição”. Uma aluna referiu ainda que nas apresentações a que estão habituados, estas são feitas dentro da sala de aula sentados, com a Gallery Walk foram para um espaço diferente e puderam-se movimentar. Uma outra aluna referiu que com esta atividade puderam ficar a conhecer melhor o trabalho dos colegas, facilitando a sua compreensão aquando do momento da apresentação dos cartazes pelos grupos. Ainda nesta questão um aluno mencionou que “parecíamos professores a corrigir os trabalhos dos outros grupos”.

Por último, toda a turma concordou que esta atividade deveria ser utilizada noutras disciplinas, tornando-as mais motivantes e interessantes, e acreditando que a compreensão dos conteúdos fosse facilitada e as suas aprendizagens mais significativas.

## **CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES DO ESTUDO**

No presente e último capítulo serão apresentadas as principais conclusões do estudo, estando este capítulo dividido em duas componentes. Na primeira, discutem-se as principais conclusões, procurando dar resposta às questões orientadoras estabelecidas inicialmente. Na segunda parte, apresentam-se os principais constrangimentos identificados ao longo do estudo, assim como são mencionadas algumas recomendações para o futuro.

### **Principais conclusões do estudo**

Com o presente estudo pretendia-se compreender o envolvimento e desempenho dos alunos, ao longo das aulas de Organização e Tratamento de Dados e na realização de um projeto estatístico, recorrendo a uma Gallery Walk. De forma a orientar o estudo delinearam-se as seguintes questões: (Q1) Como se caracteriza o desempenho dos alunos ao longo das aulas de OTD?; (Q2) Como se pode caracterizar o desempenho dos alunos nas diferentes fases da elaboração de um projeto estatístico; (Q3) Como se pode caracterizar a Gallery Walk como uma estratégia de ensino aprendizagem?

Ao longo da intervenção, para que fosse possível responder às questões delineadas, implementou-se um conjunto de tarefas de Organização e Tratamento de Dados, assim como, a elaboração de um projeto estatístico, no qual os alunos puderam experienciar as diferentes etapas, culminando com a atividade da Gallery Walk.

Seguidamente, tendo por base a análise dos dados recolhidos e a revisão da literatura realizada, são apresentadas as principais conclusões, organizadas, para uma melhor compreensão, de acordo com as questões orientadoras da investigação previamente formuladas.

### **(Q1) Como se caracteriza o desempenho dos alunos ao longo das aulas em OTD?**

No que diz respeito ao desempenho dos alunos durante as aulas de OTD, a turma apresentou um desempenho satisfatório, uma vez que as dificuldades evidenciadas nos diferentes conteúdos de OTD não foram significativas.

No decorrer das aulas, a turma apresentou sempre uma atitude positiva, mostrando-se interessada e empenhada na resolução das diferentes tarefas. Apesar de se procurar propor tarefas relacionadas com o quotidiano dos alunos, que partissem diretamente de experiências do seu dia-a-dia, uma vez que “o envolvimento dos alunos nas respetivas resoluções está fortemente ligado com o sentido de identidade, levando a um aumento do empenho e motivação” (NCTM, 2017, p. 17), nem sempre isso foi possível. Os alunos mostraram-se mais motivados e predispostos para as tarefas relacionadas com contextos próximos do seu mundo, como por exemplo, na T1 – número de letras do 1º nome, em que os alunos demonstraram um maior entusiasmo e atenção, uma vez que estavam a lidar com dados reais e com um maior significado. Contudo, o seu entusiasmo diminuía conforme a natureza das tarefas se distanciava desse mesmo contexto, assim como quando o grau de dificuldade das tarefas aumentava.

As tarefas foram analisadas segundo três tópicos, leitura e interpretação de gráficos e tabelas de frequências, construção de gráficos e tabelas de frequências, moda e média; tendo os alunos apresentado algumas dificuldades e pequenas lacunas em todos os tópicos.

No primeiro tópico, leitura e interpretação de gráficos e tabelas de frequências, a turma apresentou um bom desempenho, não evidenciando grandes dificuldades ao nível da interpretação e análise, quer de tabelas de frequências quer dos diferentes tipos de gráficos, efetuando uma boa análise crítica às diferentes representações. Por exemplo, na T4, a maioria da turma conseguiu verificar que os diferentes gráficos representavam dados diferentes e que os dados representados no gráfico circular não eram suficientes para confirmar a afirmação apresentada nessa tarefa. Assim como, na T5 foram capazes de escolher o tipo de gráfico que melhor se adequava para representar a informação

expressa na questão. Aqui, as principais dificuldades prenderam-se com a explicação dos seus raciocínios, com a justificação e argumentação das respostas.

No que respeita à construção de gráficos e tabelas de frequência, observou-se que os alunos estavam familiarizados com a construção de tabelas de frequências quer a construção do gráfico de barras, pictogramas e diagramas de caule-e-folhas, conteúdos estes lecionados em anos anteriores. Nas tarefas que envolviam a construção de tabelas de frequências absolutas e relativas, a única dificuldade registada tinha que ver com os arredondamentos, tendo esta lacuna sido observada em várias tarefas.

Na construção de gráficos de barras e gráficos circulares, inicialmente foram verificadas a falta de alguns cuidados a ter aquando a sua construção, como a inexistência de um título e da legenda nos eixos, a falta de uniformidade na largura das barras e da distância entre as mesmas, o que vai ao encontro dos estudos de Crucio (1989) e Silva (2006, referidos por Cruz & Henriques, 2012), Furtado (2015) e Freitas (2016). Contudo, estas lacunas foram gradualmente superadas, uma vez que em tarefas posteriores estas não foram observadas na maioria da turma. Quanto aos diagramas de caule-e-folhas, a turma não evidenciou qualquer dificuldade na sua construção, tendo sido apenas visível uma lacuna relacionada com a falta de organização dos dados por ordem crescente, o que facilitaria a sua análise. No entanto, este lapso foi cometido inicialmente e apenas por uma pequena parte da turma.

Por último, na média e moda, em tarefas que envolviam a moda, os alunos manifestaram um bom desempenho, visto que não demonstraram dificuldades em indicar a moda. Contudo, na T6, quando solicitado para identificar a moda num conjunto de dados organizados num gráfico de barras, a turma evidenciou algumas lacunas, considerando a moda como a frequência absoluta em vez do valor da variável, não conseguindo, assim, verificar que a variável era bimodal.

Em tarefas relacionadas com o conceito de média, a turma apresentou um desempenho satisfatório, já que os alunos não apresentam grandes dificuldades perante questões que exigem apenas a aplicação do algoritmo da média, porém quando as questões se prendem com a interpretação do conceito, os alunos demonstram algumas fragilidades, ou seja, apenas possuem o conhecimento procedimental e não o conceptual,

tal como foi evidenciado nos estudos de Barros, Martins e Pires (2009), Henriques e Oliveira (2012) e Silva (2014).

Na T2, os alunos calcularam a média sem qualquer dificuldade, contudo quando lhes foi solicitado que interpretassem esse valor, a turma deu como resposta o algoritmo da média. Na T6, os dados estavam organizados num gráfico de barras e a maioria da turma não apresentou dificuldades em determinar a média, no entanto, houve alunos que não a determinaram corretamente, não evidenciando espírito crítico em relação aos valores obtidos.

Tendo em consideração o desempenho e as dificuldades apresentadas anteriormente, nas tarefas realizadas ao longo das aulas, os tipos de raciocínio mais utilizados pelos alunos foram o raciocínio sobre os dados, visto que aqui os alunos reconhecem e categorizam os dados, bem como, adequam uma representação ou medida a um determinado tipo de variável; e o raciocínio sobre as medidas estatísticas, uma vez que exige que os alunos conheçam e compreendam os conceitos, contudo, aqui os alunos conseguem aplicar o conceito, mas não o interpretam corretamente.

## **(Q2) Como se caracteriza o desempenho dos alunos nas diferentes fases da elaboração de um projeto estatístico?**

Em relação ao desempenho dos alunos, ao longo da realização do projeto estatístico, foi visível um maior envolvimento, uma vez que estes tiveram uma participação bastante mais ativa na concretização das diferentes fases, sendo os principais responsáveis pela definição do tema, formulação de questões, recolha de dados, a organização e representação dos dados e a apresentação das conclusões.

Após a explicação do que consistia o projeto que iriam desenvolver, os alunos facilmente selecionaram o tema a estudar. Previamente, foram alertados para o facto da impossibilidade de utilizarem os temas fornecidos como exemplos, evitando que não fossem os próprios a definir a sua área de interesse. Assim, foram os próprios grupos a eger o tema a trabalhar, tema esse do seu interesse, o que veio a aumentar o envolvimento e empenho dos alunos que, tal como defendem Batanero e Godino (2004),



quanto mais envolvidos os alunos estiverem, melhor desenvolverão o projeto e mais motivados estarão para obter as conclusões.

Nesta primeira fase, os alunos não apresentaram dificuldades na escolha do tema, apesar de dois grupos inicialmente terem selecionado a mesma temática. No entanto, foi necessário uma maior orientação na elaboração das questões, tornando-as coerentes e o mais claro e objetivas possível.

No que diz respeito, à seleção do método de recolha de dados, a turma rapidamente mencionou os questionários, visto que tinha sido um dos métodos de recolha abordados com maior profundidade ao longo das aulas. Nesta fase, os grupos necessitaram apenas de alguma orientação para a seleção das opções a colocar em cada questão. Após isso, nenhum grupo evidenciou dificuldades quer na elaboração dos questionários quer na sua aplicação, mostrando-se bastante motivados durante esta fase.

Recolhidos os dados, cada grupo analisou as respostas de cada uma das questões, tendo a maioria elaborado uma tabela de frequências para cada questão e posteriormente, selecionaram o gráfico que melhor se adequava à variável e ao tipo de dados recolhidos. Quando questionados sobre a escolha dos diferentes tipos de gráficos, as respostas mais frequentes prenderam-se com a facilidade da leitura dos dados representados, devido à sua especificidade, por acharem ser os mais adequados, assim como com a facilidade na sua construção. Este último argumento está em conformidade com a ideia de Moraes (2010, referido em Henriques & Oliveira, 2012) acerca dos critérios de escolha “não intencionais” dos gráficos.

Durante a fase de organização e representação dos dados, foram observadas algumas lacunas que já tinham sido verificadas ao longo das aulas, e que permaneceram na realização do projeto estatístico. Nas entrevistas efetuadas no final da realização dos projetos, a maioria dos grupos afirmou que a maior dificuldade sentida foi precisamente nesta fase, durante a organização e representação dos dados, mais especificamente na construção dos gráficos; tendo um dos grupos mencionado, particularmente, os gráficos circulares.

As dificuldades demonstradas pelos alunos, no decorrer desta etapa, tinham que ver novamente com a falta de informação fundamental à interpretação dos gráficos, como a

falta de títulos, legenda dos eixos, percentagens nos setores circulares. Para além disso, foram também verificadas algumas imprecisões nos arredondamentos quer das frequências relativas quer das amplitudes dos setores circulares. Estas lacunas vão ao encontro dos estudos de Crucio (1989) e Silva (2006, referidos por Cruz & Henriques, 2012), Furtado (2015) e Freitas (2016), tal como referido na questão orientadora anterior.

Na última fase dos projetos, a análise e interpretação dos dados, cada um dos grupos elaborou um cartaz, que posteriormente foi exposto à turma, contemplando a informação recolhida através dos questionários, já organizada, assim como as suas principais conclusões. Ainda que os alunos tenham referido que a organização e representação dos dados tenha sido a fase em que sentiram mais dificuldades, no decorrer de todo o projeto, a fase de interpretação e análise dos dados foi aquela em que a turma teve um menor desempenho, não indo mais além do que a análise direta das representações, ou seja, nas suas conclusões, os grupos que as apresentaram, não foram para além da identificação das opções com maior ou menor frequência.

Através da realização do projeto estatístico, a turma conseguiu desenvolver a capacidade quer de compreender e produzir informações estatísticas quer de a utilizar para tomar decisões informadas, desenvolvendo, assim, o seu raciocínio e pensamento estatístico (Martins & Ponte, 2010).

Na realização do projeto estatístico, foi possível verificar que a maioria dos grupos desenvolveu, também, outras capacidades como a de cooperação e interajuda. Na maioria dos grupos observou-se que os alunos com maiores dificuldades foram auxiliados pelos restantes colegas, contribuindo para o projeto de igual forma, o que vai ao encontro da vantagem, que este tipo de metodologia acarreta, mencionada por Matos e Serrazina (1996), defendendo que esta interação entre os colegas beneficia todos os alunos, quer os melhores alunos quer os alunos com maiores dificuldades. Ainda assim, constatou-se que nem todos os alunos se envolveram no projeto da mesma maneira, observando-se que alguns elementos, em determinadas etapas, pouco colaboraram para a concretização do projeto.

**(Q3) Como se pode caracterizar a Gallery Walk como uma estratégia de ensino-aprendizagem?**

Relativamente ao desempenho dos alunos durante a Gallery Walk, a turma apresentou um bom desempenho. O interesse e motivação por parte dos alunos na realização desta atividade foi notório, uma vez que lhes permitiu “sair das suas cadeiras” e moverem-se livremente pelo espaço onde os cartazes estavam afixados, tornando-se uma atividade mais atraente para os alunos do que as tradicionais apresentações de trabalhos (OME, 2010). Apesar do grande interesse que esta atividade proporcionou, o facto do espaço confinado à Gallery Walk ter sido um local de maior descontração para os alunos, associado a uma parte mais lúdica, alguns elementos dos grupos demonstraram um certo desinteresse e indiferença perante o trabalho desenvolvido, não auxiliando os seus colegas na análise dos diferentes cartazes.

Ao longo desta tarefa, os grupos mostraram-se de modo geral críticos nas suas análises, o que lhes permitiu desenvolver a capacidade de avaliar e desenvolver os seus conhecimentos e estratégias assim como a dos colegas (OME, 2010).

Cada grupo analisou cada um dos cartazes dos restantes colegas, registando nos seus cadernos os comentários, os pontos fortes e os pontos fracos, e algumas sugestões caso achassem pertinente. Posteriormente, já em sala, cada grupo apresentou o seu cartaz, seguindo-se um momento de discussão e reflexão, no qual os colegas forneceram feedback, com o objetivo de colmatar algumas lacunas e lapsos cometidos, assim como, aprimorar a clareza das informações representadas, desenvolvendo quer o espírito crítico quer a capacidade de argumentação.

Durante a discussão entre a turma, verificou-se que os grupos estavam envolvidos, querendo todos dar o seu contributo. Aqui, constatou-se que a maioria dos comentários foram pertinentes, focando aspetos e dificuldades que foram observados, quer ao longo das aulas quer ao longo da realização dos projetos, o que evidenciou uma certa preocupação em analisar corretamente os trabalhos. Para além dos pontos fracos, os alunos souberam dar sugestões pertinentes a fim de ultrapassar e corrigir os lapsos e lacunas cometidas. Ainda em relação aos feedbacks, a turma demonstrou que para além

de identificar os pontos fracos, conseguiu verificar quando um trabalho foi bem desenvolvido, tecendo comentários positivos e agradáveis aos grupos.

Através das entrevistas e questionários realizados, a turma demonstrou o seu agrado com a oportunidade de vivenciar uma Gallery Walk, explicando que puderam pôr em prática os seus conhecimentos através de uma forma diferente, e paralelamente a este fator, mencionaram que através da análise dos cartazes dos colegas tomaram consciência dos erros que cometeram nos próprios trabalhos, isto é, os alunos para além de refletirem sobre os conteúdos que aprenderam, colocando-os em prática, puderam também adquirir novos conhecimentos e procedimentos matemáticos, o que está de acordo com as ideias defendidas por vários autores (e.g. Conceição & Rodrigues, 2015; OME, 2010; Vale, 2015).

Desta forma, pode-se concluir que a Gallery Walk será uma ótima experiência de ensino-aprendizagem, envolvendo os alunos de forma muito mais ativa com as ideias matemáticas em estudo.

### **Constrangimentos e recomendações**

Finalizado o estudo, torna-se fundamental mencionar alguns constrangimentos e limitações encontradas ao longo da investigação, sendo posteriormente referidas algumas recomendações a ter em conta em futuras investigações.

O primeiro constrangimento prende-se com o duplo papel de professora e investigadora, tendo sido difícil aliar as duas funções. Em grande parte, as aulas e a leção dos conteúdos foram maioritariamente uma prioridade. O facto de tentar lecionar os conteúdos respeitantes à OTD e simultaneamente realizar o trabalho de investigação resultou em algumas dificuldades ao nível da gestão do tempo.

Outro constrangimento do estudo foi precisamente a gestão do tempo. Antes de iniciar a abordagem ao tema de Organização e Tratamento de Dados, foram ainda lecionados conteúdos referentes ao volume do prisma e do cilindro, o que fez com que o tempo para a leção do tema no qual recaía este estudo fosse escasso. Esta limitação no tempo fez-se sentir na abordagem de algumas tarefas, que muitas das vezes não foram devidamente exploradas, não beneficiando de todas as potencialidades que estas

podiam proporcionar. Aliada também a esta falta de tempo, foi necessário prolongar a investigação após o período de regência ter terminado, para se conseguir concluir a recolha de dados, como a aplicação de questionários e entrevistas.

É de salientar ainda como limitação do estudo, o facto de em várias tarefas o registo fotográfico das resoluções dos alunos ter sido efetuado após a correção e discussão das mesmas, pelo que não foi possível integrá-las na investigação uma vez que as resoluções estariam enviesadas, pelo que é necessário fazer um bom planeamento do modo como se vai realizar a recolha de dados.

Por fim, a falta de utilização das tecnologias foi uma outra limitação, pelo que se recomenda em futuras investigações o seu uso na lecionação deste tema, uma vez que o uso do computador já por si motiva mais os alunos e os predispõe para a aprendizagem, assim como podem ser utilizadas ferramentas como a folha de cálculo e outros softwares que possibilitem à turma organizar e representar os dados em gráficos e tabelas, desenvolvendo simultaneamente o seu raciocínio estatístico.



## **PARTE III**

### **Reflexão da Prática de Ensino Supervisionada**

A terceira e última parte deste relatório é dedicada à reflexão final da Prática de Ensino Supervisionada I e II.





## Reflexão final da PES I e PES II

Hoje, termina o ciclo mais importante da minha vida acadêmica, recheado de experiências e desafios enriquecedores, que me permitiram vivenciar o verdadeiro significado desta profissão.

Durante toda a minha infância sempre sonhei em ser professora. Este bichinho pela Educação acompanhou-me ao longo de todo o meu percurso acadêmico, apesar de em alguns momentos este ser posto de lado ou até mesmo desvalorizado por influência de outras pessoas. Durante o ensino secundário fiquei dividida entre o curso de Terapia da Fala e o de Educação Básica, sendo também, várias as pessoas, dentro e fora da minha família, que me tentaram desviar deste meu sonho, devido às constantes notícias e à realidade que este curso está a passar. No entanto, não foi a pressão da sociedade que me fez desistir, e no momento da candidatura de acesso ao Ensino Superior, foi a minha paixão que prevaleceu.

Agora, prestes a terminar este percurso, é hora de fazer as malas, abrir a caixa das memórias e refletir sobre tudo aquilo que vivenciei ao longo deste período de aprendizagem, nesta que foi a minha segunda casa, a Escola Superior de Educação.

Antes de me centrar na Unidade Curricular de Prática de Ensino Supervisionada, é de salientar que a formação enquanto futura profissional de educação, iniciou-se logo na Licenciatura, na qual o contacto com as crianças foi, essencialmente, através de observações e de curtas intervenções, não com a mesma exigência quando comparada com as práticas proporcionadas no mestrado, mas que em muito contribuíram para o meu percurso e para o meu crescimento enquanto pessoal e profissional.

No entanto, é na Prática de Ensino Supervisionada que tudo o que aprendemos até este momento nos faz sentido. Sendo a PES um mediador entre a teoria e a prática, esta é imprescindível na nossa formação em Educação. Foi através dela, através da intervenção ativa e direta nos contextos e com os alunos, que pude atribuir verdadeiro significado a todas as teorias, conhecimentos adquiridos, observações e todas as diretrizes fornecidas. No primeiro ano de mestrado foram-nos dados os principais conhecimentos teóricos e didáticos, o que nos veio amparar e facilitar as práticas que se aproximavam.

O ano de estágio, a ida para os contextos, o contactar com os alunos era sem dúvida o momento que mais ansiava. Contudo, este desejo era assombrado pelo medo de falhar, de não estar a altura do desafio, de não corresponder às expectativas depositadas pelos professores supervisores, pelos professores cooperantes e pelos alunos com quem ia trabalhar.

A Prática de Ensino Supervisionada I constituiu um verdadeiro desafio para mim, primeiro por se tratar de um ciclo que, inicialmente, não me despertava grande interesse, apesar dessa opinião se ter alterado completamente com o decorrer do estágio. Depois, por me ter deparado com uma organização e dinâmica semanal para a qual não estava preparada. Foi durante este primeiro ciclo, que tive a oportunidade de me descobrir como professora; foi semana após semana que encontrei a minha forma de estar em sala de aula, da melhor forma de interagir com as crianças e tomar consciência da importância de adaptar diferentes estratégias a cada um dos alunos. António Gedeão, num dos seus poemas lembra-nos que “não há, não, duas folhas iguais em toda a criação. Ou nervura a menos, ou célula a mais, não há, de certeza, duas folhas iguais”. Tal como as folhas deste poeta, também não existem dois alunos iguais.

Assim, as observações realizadas ao longo das primeiras semanas tornaram-se indispensáveis para as futuras intervenções, uma vez que me permitiram recolher um vasto leque de informações fundamentais, como conhecer o contexto em que estava inserida, possibilitando-me desde logo, apreender quais as suas maiores necessidades, interesses e capacidades, assim como, adquirir algumas estratégias e métodos a adotar em diferentes situações. Esta fase de observação tomou grande importância para as planificações pois possibilitou-se adequar o processo educativo às necessidades patentes dos alunos.

Terminada a fase de observações, iniciamos as implementações. Aqui, o ritmo de trabalho era desgastante, as planificações, a preparação das aulas e dos recursos a utilizar, exigia-nos muito trabalho e uma gestão de tempo difícil de organizar. O mais complicado e em que consistia o maior desafio prendia-se com a motivação da turma. Este grupo de alunos demonstrava um grande entusiasmo e gostava, particularmente, de ser desafiado, desta forma, cabia-nos a responsabilidade de manter e aumentar esta

curiosidade, pelo que procurava levar para sala de aula atividades significativas, do seu interesse, tentando inovar aula após aula.

Durante esta primeira fase da PES, foram várias as vezes em que baixar os braços e desistir era a opção mais fácil, deparei-me com situações completamente diferentes do que estava à espera, umas boas outras menos boas, mas todas contribuíram para eu crescer e me superar como pessoa e profissional.

Concluída a experiência no 1º ciclo, iniciava-se uma nova etapa, a PES II. A prática de ensino no 2º ciclo foi ainda mais exigente, caracterizada pelo ritmo, nervosismo e insegurança ainda mais intensos, já que para além da lecionação de quatro áreas diferentes, tínhamos a nosso encargo a parte investigativa a que diz respeito o presente relatório.

À semelhança do que ocorreu no 1º ciclo, também neste foram cruciais as semanas de observação, uma vez que, apesar de a turma ser a mesma, o comportamento e a postura em sala de aula apresentada pelos alunos, diferenciavam de professor para professor, assim como as dificuldades verificadas variavam de disciplina para disciplina. Assim, este primeiro momento tornou-se imprescindível para que se pudesse adequar as estratégias e os métodos de ensino-aprendizagem a cada uma das áreas curriculares, tendo em conta as necessidades dos alunos, bem como adaptar a minha postura em cada uma das situações.

Tal como as observações, também as reflexões realizadas no final de cada aula foram uma mais-valia. Permitiram-me tomar consciência dos erros cometidos, encontrar soluções de remediação, identificar as maiores dificuldades e tentar superá-las. De um modo geral, através de uma constante aprendizagem, as reflexões ajudaram-me a corrigir e, conseqüentemente, a melhorar a minha prática, pois como defende Freire (2002) “é pensando criticamente na prática de ontem que se pode melhorar a próxima prática” (p.18).

A PES II apresentava uma estrutura diferente da anterior, estava organizada em blocos de duas disciplinas. Assim, as minhas primeiras regências incidiram nas áreas curriculares de Português e História e Geografia de Portugal. No que diz respeito ao Português, e não sendo esta a minha área preferida, inicialmente, estava muito receosa

quer em relação à turma, às atividades propostas, à interação aluno-professor, quer em relação à minha postura em sala de aula. Contudo, estas dúvidas foram-se dissipando à medida que as aulas decorriam, podendo até afirmar que esta experiência despertou em mim o gosto por esta área curricular, sentindo-se cada vez mais motivada e com vontade de a lecionar.

Relativamente a História e Geografia de Portugal, esta sempre foi a disciplina que menor interesse me despertou, talvez por nunca me terem conseguido mostrar o quão fascinante esta disciplina pode ser, longe das fatigantes aulas teóricas em que os manuais pareciam ser o único recurso. Por este motivo, o meu objetivo nesta área curricular sempre foi tentar oferecer aos alunos tudo aquilo que gostaria que me tivessem proporcionado a mim. Através de muita preparação, quer em termos teóricos quer pedagógicos, consegui proporcionar uma aprendizagem mais rica e significativa, fugindo ao tradicional uso do manual escolar, conseguindo despertar, quer nos alunos quer em mim, o interesse e motivação que até então estavam adormecidos.

Após a leção destas duas áreas do conhecimento, seguia-se agora a experiência nas duas disciplinas que maior fascínio me davam, Matemática e Ciências Naturais. Nesta última, a maior dificuldade sentida teve que ver com o controle da turma, uma vez que esta apresentava, nas aulas de Ciências, um comportamento que não era de todo adequado à sala de aula. Relativamente a Matemática, houve uma maior exigência e um trabalho acrescido, já que para além da leção dos conteúdos, tinha também de assumir o papel de investigadora. Apesar de esta ser realmente a disciplina que mais gosto, que mais interesse me desperta, que mais gozo me dá lecionar, sinto que fiquei aquém das minhas capacidades. Hoje, olho para o trabalho desenvolvido e tenho consciência que poderia ter feito muito mais e melhor.

No entanto, vendo o 2º ciclo como um todo, penso que o meu percurso e o trabalho desenvolvido nas diferentes áreas superou as minhas expectativas. Ultrapassei as minhas dificuldades, os meus anseios, melhorei como pessoa e como professora, se antes já sabia que este era o meu mundo, agora tive a certeza disso. Tenho certeza que de todas as experiências por que passei durante esta longa caminhada, as melhores e as mais especiais, foram passadas dentro da sala de aula. Todos os fins-de-semana de volta das

planificações e dos materiais, todas as horas de sono perdidas, todas as angústias sentidas, tudo isto se torna insignificante perante os sentimentos de superação, de concretização, de alegria, de até uma certa saudade que neste momento me invadem.

Se hoje me perguntarem se foi fácil, não! Mas valeu a pena? Muito. Hoje sou feliz!



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aires, L. (2015). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional* (1ª atualiz). Lisboa: Universidade Aberta.
- Arends, R. I. (2008). *Aprender a ensinar* (7th ed.). Espanha: McGraw-Hill.
- Azevedo, J. (2011). Como se tece o (in)sucesso escolar: o papel crucial dos professores.
- Barros, P. M., & Fernandes, J. A. (2001). Dificuldades de alunos (futuros professores) em conceitos de estatística e probabilidades. In *ProfMat2001*. Vila Real: Associação de Professores de Matemática.
- Barros, P., Martins, C., & Pires, M. V. (2009). Moda, média e mediana: perspetivas dos alunos vs trabalho dos professores. In *ProfMat2009*. Viana do Castelo: Associação de Professores de Matemática.
- Batanero, C., & Godino, J. D. (2004). Didáctica de la estadística y probabilidad para maestros. In J. D. Godino (Ed.), *Didáctica de la matemática para maestros: manual para el estudiante* (pp. 409–423). Granada: Proyecto Edumat-Maestros.
- Bell, J. (1997). *Como realizar um projeto de investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Bivar, A., Grosso, C., Oliveira, F., & Timóteo, M. C. (2013). *Programa de matemática para o ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Blanchet, A., Ghuglione, R., Massonnat, J., & Trogon, A. (1989). *Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales. Datos. Observacion. Entrevista. Cuestionario*. Madrid: Narcea.
- Boavida, A. M. R., Paiva, A. L., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A experiência matemática no ensino básico: Programa de formação contínua em matemática para professores dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Busatta, M., & Magalhães, M. N. (2015). Ensino de estatística através de projetos. In M. N. Magalhães & R. Bianconi (Eds.), *Atas do 1.º Encontro do mestrado profissional em ensino de matemática* (pp. 33–38). São Paulo: IME-USP.
- Cadima, J., Leal, T., & Cancela, J. (2011). Interações professor-aluno nas salas de aula no 1.º CEB: Indicadores de qualidade. *Revista Portuguesa de Educação*, 24, 7–34.
- Canavarro, A. P. (2015). Developing statistical literacy: The case of graphs with preservice teachers. In K. Krainer & N. Vondrová (Eds.), *Proceeding of CERME 9 - Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, (pp. 771–772). Praga.
- Canavarro, A. P., & Patrício, M. (2015). Conhecimento curricular de professores do 2.º ciclo sobre organização e tratamento de dados: que manifestações da literacia estatística? *Quadrante*, 24, 3–27.

- Canavarro, A. P., & Santos, L. (2012). Explorar tarefas matemáticas. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes, & S. Correia (Eds.), *Investigação em educação matemática 2012: Práticas de ensino da matemática* (pp. 99–104). Portalegre: SPIEM.
- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (2008). *Metodologia da Investigação - Guia para Auto-aprendizagem* (2ª ed.). Lisboa: Universidade Aberta.
- Carvalho, C. (2003). Literacia Estatística. In *Atas do I Seminário de Ensino de Matemática - 14ª Conferência* (pp. 35–44). São Paulo: COLE.
- Caseiro, A., Ponte, J. P., & Monteiro, C. (2013). Primary school teachers practices' in statistical investigation tasks. *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 5, 32.
- Cohen, L., & Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La muralla.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2009). *Research methods in education* (6ª ed.). London: Routledge.
- Conceição, J., & Rodrigues, M. (2015). O trabalho de projeto em Matemática: questionando a realidade num 3.º ano de escolaridade. *Quadrante*, 24, 129–152.
- Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas - Teoria e prática* (2ª ed.). Coimbra: Edições Almedina.
- Cruz, A. M., & Henriques, A. (2012). Erros e dificuldades de alunos do 1.º ciclo na representação de dados através de gráficos estatísticos. In H. Pinto, H. Jacinta, A. Henriques, A. Silvestre, & C. Nunes (Eds.), *Atas do XXIII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 483–498). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Dias, E., Viseu, F., Cunha, M. C., & Martins, P. M. (2013). A natureza das tarefas e o envolvimento dos alunos nas atividades da aula de Matemática. *Atas Do XII Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*, 4624–4639.
- Diogo, I., & Rodrigues, M. (2015). Representações: janelas para a compreensão do raciocínio estatístico de crianças de 5 e 6 anos. In L. Santos (Ed.), *Investigação em educação matemática 2015: Representações matemáticas* (pp. 85–97). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Fernandes, J. A., & Portela, J. (2004). Elementos de estatística descritiva - a folha de cálculo no estudo da Estatística. In *Elementos de matemática para professores do ensino básico* (pp. 53–112). Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, Lda.
- Freitas, M. R. O. A. A. (2016). *Organização e tratamento de dados no 5.º ano de escolaridade: do manual escolar ao desempenho dos alunos (Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada)*. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Furtado, I. M. M. (2015). *O desempenho de uma turma do 5.º ano de escolaridade do E.B.*



*e a realização de um projeto no âmbito da Organização e Tratamento de Dados (Relatório Final de Prática de Ensino Supervisionada)*. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

- Henriques, A., & Oliveira, H. (2012). Investigações estatísticas: um caminho a seguir? *Educação E Matemática*, 120, 3–8.
- Ketele, J.-M., & Roegiers, X. (1993). *Métodos da Recolha de Dados - Fundamentos dos Métodos de Observações, de Questionários, de Entrevistas e de Estudo de Documentos*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lessard-Hébert, M., Goyette, G., & Boutin, G. (2005). *Investigação qualitativa - Fundamentos e práticas* (2.ª ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Lopes, P. C., & Fernandes, E. (2014). Literacia, Raciocínio e Pensamento Estatístico com Robots. *Quadrante*, 23, 69 – 93.
- Martins, M. E., & Ponte, J. P. (2010). *Organização e tratamento de dados*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Matos, J. M., & Serrazina, M. de L. (1996). *Didática da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Máximo-Esteves, L. (2008). *Visão panorâmica da investigação-acção*. Porto: Porto Editora.
- ME. (2007). *Programa de Matemática do ensino básico*. Lisboa: DGIDC.
- Mertens, D. M. (1998). *Research Methods in Education and Psychology - Integrating Diversity With Qualitative & Quantitative Approaches*. London: Sage Publications.
- NCTM. (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- NCTM. (2017). *Princípios para a Ação: assegurar a todos o sucesso em matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Oliveira, H., & Henriques, A. (2014). Promover o raciocínio estatístico no ensino básico recorrendo à tecnologia: um projeto de investigação e desenvolvimento. In J. Rosado (Ed.), *Boletim: Estatística no ensino básico e secundário* (pp. 23–31). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística.
- Ontario Ministry of Education. (2010). *Capacity Building Series: Communication in the mathematics classroom*. Toronto, ON: Queen's Printer for Ontario.
- Pimenta, R. (2009). Os projectos e o processo de ensino-aprendizagem da estatística. In J. A. Fernandes, F. Viseu, M. H. Martinho, & P. F. Correia (Eds.), *Actas do II Encontro de probabilidades e estatística na escola* (pp. 72–90). Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento* (pp. 11–34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., & Fonseca, H. (2001). Orientações curriculares para o ensino da Estatística:

- Análise comparativa de três países. *Quadrante*, 10, 93–115.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. de L. (2000). *Didáctica da matemática do 1.º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. Van. (2005). *Manual de investigação em ciências sociais* (4ª ed.). Lisboa: Gradiva.
- Santos, R., & Ponte, J. P. (2014). Ensino e aprendizagem de investigações estatísticas: dois estudos de caso com futuras professoras. *Quadrante*, 23, 47 – 68.
- SERC. (2016). What is Gallery Walk? Retrieved September 12, 2016, from <https://serc.carleton.edu/introgeo/gallerywalk/what.html>
- Serrazina, L., & Cabrita, I. (2014). Design de tarefas. In L. Santos (Ed.), *Investigação em educação matemática 2014: tarefas matemáticas* (pp. 59–62). Setúbal: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Silva, M. R. C. (2014). *Tarefas de organização e tratamento de dados: o desempenho de uma turma do 5.º ano de escolaridade (Relatório final de prática de ensino supervisionada)*. Viana do Castelo: ESEVC.
- Sousa, Al. B. (2009). *Investigação em Educação* (2ª ed.). Lisboa: Livros Horizonte.
- Stake, R. E. (2009). *A arte da investigação em estudos de caso* (2ª ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (2009). Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: da investigação à prática. *Matemática E Educação*, 105, 22–28.
- Vale, I. (2004). Algumas Notas sobre a Investigação Qualitativa em Educação Matemática — O Estudo de Caso. *Revista Da ESE*, 5, 171–202.
- Vale, I. (2015). A gallery walk - uma estratégia de ensino e aprendizagem de matemática. Material de apoio à UC - Didática do mestrado de supervisão pedagógica (não publicado). Viana do Castelo: ESEVC.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2004). Resolução de problemas. In P. Palhares (Ed.), *Elementos de matemática para professores do ensino básico* (pp. 7–51). Lisboa: Lidel - Edições Técnicas, Lda.
- Vale, I., & Pimentel, T. (2012). Um novo-velho desafio: da resolução de problemas à criatividade em matemática. In A. P. Canavarro, L. Santos, A. M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes, & S. Correia (Eds.), *Investigação em educação matemática 2012: Práticas de ensino da matemática* (pp. 347–360). Portalegre: SPIEM.
- Veia, L., Brocardo, J., & Ponte, J. P. (2014). Uma tarefa de investigação em organização e tratamento de dados no 1.º ciclo: Realização da tarefa e reflexão da professora. In M. H. Martinho, R. A. T. Ferreira, A. M. Boavida, & L. Menezes (Eds.), *Atas do XXV Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 229–242). Braga: APM.
- Yin, R. K. (2010). *Estudo de caso: Planejamento e métodos* (4ª ed.).

**ANEXOS**



## Anexo 1 – Pedido de autorização

Exmo. (a). Sr. (a). Encarregado(a) de Educação,

No âmbito do curso de Mestrado em 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo e da nossa integração no estágio que realizamos com a turma em que o seu educando se encontra, pretendemos realizar uma investigação centrada nas áreas curriculares de Português e Matemática.

Para a sua concretização será necessário proceder à recolha de dados através de diferentes meios, entre eles os registos fotográficos, áudio e vídeo das atividades referentes ao estudo. A colaboração, nestas investigações, não prejudicará os estudos do seu educando e os registos serão confidenciais e utilizados exclusivamente na realização destas investigações. Todos os dados serão devidamente codificados garantindo, assim, o anonimato das fontes quando publicados.

Neste sentido, solicitamos autorização para que o seu educando participe nestes estudos, permitindo a recolha dos dados acima mencionados. Estaremos ao seu dispor para prestar quaisquer esclarecimentos que considere necessários.

Agradecendo desde já a sua disponibilidade e colaboração, solicitamos que assine a declaração abaixo, devendo posteriormente destacá-la e devolvê-la.

Viana do Castelo, 6 de maio de 2016

As mestrandas

\_\_\_\_\_  
(Bruna Carvalho e Raquel Amorim)

---

Eu, \_\_\_\_\_, encarregado (a) de educação do(a) aluno(a), \_\_\_\_\_, nº \_\_\_\_\_, da turma B do 6º ano, declaro que autorizo/não autorizo (riscar o que não interessa) a participação do meu educando nos estudos acima referidos e a recolha de dados necessária.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_



## Questionário diagnóstico

As questões que se seguem servem para sabermos as tuas ideias e opiniões sobre alguns aspetos relacionados com a disciplina de Matemática.

### Primeira Parte

1. Sexo: Masculino  Feminino
2. Ordena de 1 a 10 as seguintes disciplinas, sendo 1 a que gostas mais e 10 a que gostas menos.

Português	<input type="checkbox"/>	Ciências Naturais	<input type="checkbox"/>
Matemática	<input type="checkbox"/>	História e Geografia de Portugal	<input type="checkbox"/>
Educação Física	<input type="checkbox"/>	Educação Visual	<input type="checkbox"/>
Educação Tecnológica	<input type="checkbox"/>	Educação Musical	<input type="checkbox"/>
Inglês	<input type="checkbox"/>	Formação Pessoal e Social	<input type="checkbox"/>

3. Tens dificuldades em alguma(s) das disciplinas?  
Sim  Não  Se sim, qual(ais)? \_\_\_\_\_

4. Por que dizes que tens mais dificuldades?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Tens facilidade em aprender Matemática?  
Sim  Não
- Porquê?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Consideras a Matemática útil para o dia-a-dia?  
Sim  Não
- Porquê?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Como seria, na tua opinião, uma boa aula de Matemática?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Segunda Parte

8. Dos conteúdos que já estudaste este ano, qual foi o que mais gostaste? Porquê?

---

---

9. Já ouviste falar em Organização e Tratamento de Dados?

Sim  Não

Se sim, que conteúdos te lembras desta unidade?

---

---

10. Dentro do tema Organização e Tratamento de Dados o que gostas mais de fazer?

Construir tabelas de frequências  Analisar tabelas de frequências

Construir gráficos  Analisar gráficos

Determinar a moda  Determinar a média

Porquê?

---

---

11. Tens mais dificuldade em construir ou analisar tabelas de frequências? Porquê?

---

---

12. Tens mais dificuldade em construir ou analisar gráficos? Porquê?

---

---

13. Tens mais dificuldades em determinar a moda ou a média? Porquê?

---

---

14. Que tipo de gráficos gostas mais de construir?

Pictogramas  Gráficos de linhas

Gráficos de barras  Diagramas de caule-e-folhas

Porquê?

---

---



## Questionário Final

As questões que se seguem servem para sabermos as tuas ideias e opiniões sobre alguns aspetos relacionados com o tema Organização e Tratamento de Dados e o projeto realizado.

1. Terminada esta unidade, continuas a ter as mesmas dificuldades?

Sim  Não

Porquê?

---

---

2. Dos novos conceitos que aprendeste, em qual deles tens mais facilidade?

População e Amostra  Extremos e Amplitude

Variáveis Qualitativas e Quantitativas  Gráficos Circulares

Porquê?

---

---

3. Em qual dos conceitos sentes mais dificuldade?

População e Amostra  Extremos e Amplitude

Variáveis qualitativas e quantitativas  Gráficos circulares

Porquê?

---

---

4. Aprendeste que os dados podem ser representados, também, num gráfico circular. Preferes analisar ou construir este tipo de gráficos? Porquê?

---

---

5. Gostaste de fazer o projeto estatístico?

Sim  Não

Porquê?

---

---

6. Como te sentiste durante a realização do projeto? Porquê?

---

---

7. Durante a sua elaboração, quais foram as maiores dificuldades que sentiste? Porquê?

---

---

8. Depois de realizares o projeto, sentes-te mais seguro nos conteúdos relacionados com a Organização e Tratamento de Dados?

Sim  Não

Porquê?

---

---

9. Consideras que este tipo de projetos são importantes?

Sim  Não

Porquê?

---

---

## Anexo 4 – Questionário “Gallery Walk”

### Questionário

As questões que se seguem servem para sabermos as tuas ideias e opiniões sobre alguns aspetos relacionados com o *Gallery Walk* efetuado no final do projeto.

1. Durante as aulas tiveste oportunidade de fazer um *Gallery Walk*. Já alguma vez tinhas realizado uma experiência deste tipo?

---

---

2. Tiveste dificuldade em construir o cartaz?

---

---

3. Tiveste dificuldades em analisar o trabalho apresentado pelos teus colegas ao longo dos cartazes?

Se sim, explicita essa dificuldade.

---

---

---

4. O que aprendeste ao ver o trabalho dos teus colegas?

---

---

---

5. Gostaste de realizar esta experiência? Explica porquê?

---

---

---



## **Anexo 5 - Entrevista semiestruturada em grupo**

1. Gostaram das aulas de matemática? Porquê?
2. Quanto ao projeto, gostaram de o fazer?
3. O grupo funcionou bem?
4. Como se organizaram?
5. Como é que surgiu o tema e as questões que escolheram?
6. Depois dos dados recolhidos como procederam? (/o que fizeram?)
7. Para representarem os dados, podiam utilizar diferentes tipos de gráficos, por que escolheram estes? Por que é que escolheram o gráfico de barras/circular nesta questão?
8. Aplicaram a média e a amplitude em que questão? Por que razão não aplicaram nas outras?
9. Como determinaram a amplitude?
10. Durante a elaboração do projeto onde é que sentiram mais dificuldades? Em que fase?
11. O que mais gostaram de fazer neste projeto?
12. Consideram que a abordagem dos conteúdos antes da realização do projeto ajudou na elaboração do mesmo? Em que etapa/fase?
13. Acham que este tipo de projeto é importante?



## Anexo 6 – Questionários dos grupos

### Inquérito

#### Tema: “Os trabalhos de casa”

1. Turma: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

2. Género:

Feminino     Masculino

3. Qual o dia da semana que tens mais trabalhos de casa?

Segunda-feira     Terça-feira     Quarta-feira

Quinta-feira     Sexta-feira

4. Qual a disciplina que tens mais trabalhos de casa?

Matemática     Português     Inglês     Outra \_\_\_\_\_

5. Qual a disciplina que tens menos trabalhos de casa?

Matemática     Português     Inglês     Outra \_\_\_\_\_

6. Mais ou menos quanto tempo dispensas para fazer os trabalhos de casa?

30 minutos     1 hora     1h e 30min     Outra \_\_\_\_\_

7. Quem te ajuda a fazer os trabalhos de casa?

Ninguém     Pai/Mãe     Explicador     Outra \_\_\_\_\_

## Inquérito

### Tema: “Hábitos Alimentares”

1. Turma: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

2. Género:

Feminino  Masculino

3. Quantas refeições fazes por dia?

3  4  5  6  Outra: \_\_\_\_\_

4. Tomas sempre o pequeno-almoço?

Sim  Não

5. Quantos copos de leite tomas por dia?

0  1  2  Outra: \_\_\_\_\_

6. Comes sopa ao almoço e ao jantar?

Sempre  Às vezes  Nunca

7. Comes fruta diariamente?

Sim  Não



## Inquérito

### Tema “A prática do desporto”

1. Turma: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_
  
2. Género:  
 Feminino  Masculino
  
3. Praticas desporto?  
 Sim  Não
  
4. Se respondeste não, porque é que não praticas?  
 Não gosto  Não tenho tempo  Tenho problemas de saúde  
 Por preguiça  Outro \_\_\_\_\_
  
5. Se respondeste sim, qual é o desporto que praticas?  
 Dança  Futebol  Natação  Outro \_\_\_\_\_
  
6. Quantas vezes por semana treinas/praticas?  
 Uma vez por semana  Duas vezes por semana  Todos os dias  
 Outra \_\_\_\_\_
  
7. Achas que o desporto é fundamental para a vida?  
 Sim  Não

## Inquérito

### Tema “Biblioteca Escolar”

1. Turma: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

2. Género:

Feminino  Masculino

3. Com que frequência costumás usar a biblioteca escolar (fora do período das aulas)?

Todos os dias  1 ou 2 vezes por semana  1 ou 2 vezes por mês

Raramente  Outra \_\_\_\_\_

4. Com que objetivos usas a biblioteca (fora do período das aulas)?

Fazer os trabalhos de casa  Ler  Estudar/Realizar trabalhos

Utilizar a Internet  Outra \_\_\_\_\_

5. Consideras o horário da biblioteca escolar adequado aos teus interesses?

Sim  Não

6. O ambiente da biblioteca é adequado para estudar/ler?

Sim  Não

7. Quantos livros requisitaste na biblioteca este ano?

0  1  2  3  Outra \_\_\_\_\_

## Inquérito

### Tema “Hábitos de leitura”

1. Turma: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

2. Género:

Masculino  Feminino

3. Gostas de ler?

Sim  Não

4. Qual é o género de livros que gostas mais de ler?

Aventura  Banda desenhada  Texto dramático  Biografia  
 Outra \_\_\_\_\_

5. Estás a ler algum livro neste momento?

Sim  Não

Se sim qual? \_\_\_\_\_

6. Onde adquires os livros que lêes?

Requisitas na biblioteca escolar  Requisitas na biblioteca municipal

Compras  Pedes emprestado  Outra \_\_\_\_\_

7. Quantos livros leste este ano?

1  2  3  Outra \_\_\_\_\_

## Inquérito

### Tema “Refeições na cantina”

1. Turma :\_\_\_\_\_ idade:\_\_\_\_\_
  
2. Género: Masculino  Feminino
  
3. Quantos dias por semana comes na escola?  
 1     2     3     4     5
  
4. Comes todos os dias a sopa na escola?  
 Sim     Não
  
5. Qual é a comida que mais gostas?  
 Frango com massa  
 Arroz de pato  
 Bacalhau à brás  
 Outra \_\_\_\_\_
  
6. Qual é a comida que menos gostas?  
 Puré  
 Pescada  
 Batatas cozidas  
 Outra \_\_\_\_\_
  
7. Se tiveres à escolha fruta ou outra sobremesa (gelatina, iogurtes, entre outras), qual escolhes?  
 Fruta     Sobremesa

Obrigado pela tua colaboração.

Inquérito realizado por:

Diogo Nibra

Beatriz Rodrigues

Diogo Ferreira

**Anexo 7 – Tarefa 1: Números de letras do 1º nome**

<i>Número de letras do 1º nome</i>	<b>Contagem</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência Relativa</b>	<b>%</b>
3				
4				
5				
6				
7				
9				
<i>Total</i>				



## Anexo 8 – Tarefa 2: “Os ases da rede”

- 2** No início de cada época desportiva, o treinador da equipa de basquetebol “Os ases da rede” recolhe alguns dados que lhe permitem avaliar a condição física de cada atleta. A medição da altura de todos os elementos é obrigatória. De seguida apresentam-se as alturas, em centímetros, de todos os atletas da equipa.

183	203	197	179	203
199	180	205	200	186
181	201	194		

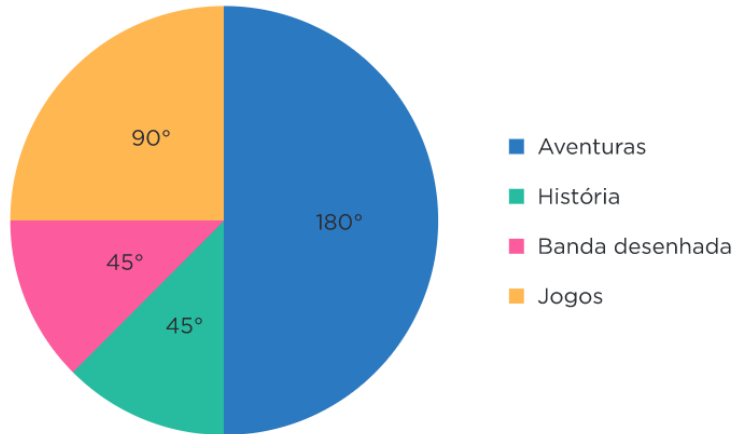
- 2.1** Quantos atletas tem a equipa?
- 2.2** Entre que valores varia a altura dos atletas?
- 2.3** Representa os dados num diagrama de caule-e-folhas.
- 2.4** Calcula a diferença de alturas existente entre o atleta mais alto e o atleta mais baixo da equipa.
- 2.5** Indica o número de atletas com, pelo menos, 197 cm de altura.
- 2.6** Qual é a percentagem de atletas que tem uma altura superior a 2 m?



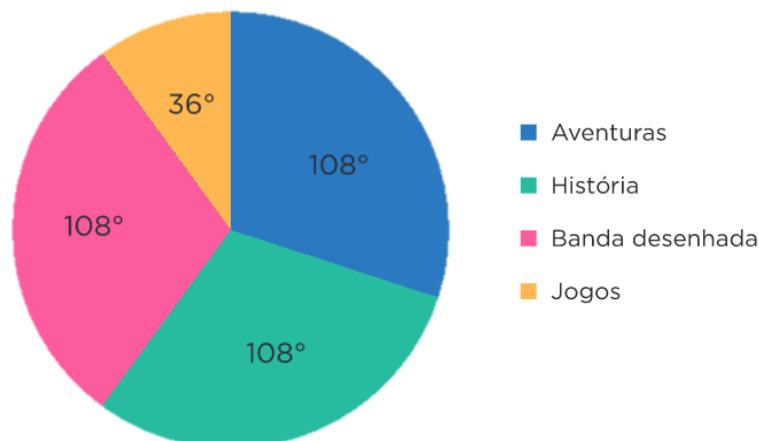


## Anexo 9 – Tarefa 3: Preferências de leitura dos alunos do 6º ano

### Preferências de leitura dos alunos do 6º ano



### Preferências de leitura dos alunos do 5º ano



#### Interpretação dos gráficos:

- 1) Sabendo que a percentagem de alunos que preferem livros de jogos é, neste caso, de 10%, qual é a percentagem de alunos do 5ºano que preferem livros de aventuras?
- 2) E quantos alunos preferem livros de história?
- 3) Tendo em conta a informação representada nos dois gráficos, em que ano de escolaridade é maior a preferência pelos livros de história?
- 4) 60% dos alunos do 5ºano gostam de ler livros de aventuras ou de História?
- 5) Há menos alunos do 5ºano a preferirem ler livros de aventuras do que os alunos do 6ºano? Justifica a tua resposta.
- 6) Quantos alunos do 5ºano preferem livros de jogos?
- 7) Qual é o total de alunos dos dois anos que preferem ler livros de aventuras?



## Anexo 10 – Tarefa 4: Os colegas do José

- 14** O José perguntou a todos os seus colegas de turma qual a sua cor preferida. Recolheu os seguintes dados.

Nome	Cor	Nome	Cor	Nome	Cor
Ana	azul	Guilherme	vermelho	Carlos	azul
Luísa	vermelho	Joana	verde	Fernando	verde
João	verde	Lurdes	azul	Silvina	vermelho
Inês	verde	Paula	azul	Beatriz	vermelho
Irene	verde	Raul	branca	Jorge	branca
Mariana	vermelho	Vera	vermelho	Marta	branca
Filipe	azul	Soraia	verde	Joaquim	branca
Davy	verde	Pedro	verde		
Francisco	vermelho	Fátima	azul		

- 14.1** Classifica a variável em estudo quanto à sua natureza.
- 14.2** Traduz a informação através de um gráfico de barras de frequências absolutas.
- 14.3** Indica a percentagem de alunos que tem o vermelho como cor preferida.
- 14.4** O gráfico circular mostra os resultados obtidos pelo José quando colocou a mesma questão aos colegas de uma outra turma, a turma B.
- Achas que as turmas têm as mesmas preferências? Explica o teu raciocínio.
  - Comenta a afirmação: “Na turma B, o número de alunos que tem como cor preferida o azul excede o número de alunos da turma do José que preferem a cor verde”.





## Anexo 11 – Tarefa 5: Desporto Favorito

**5** O Francisco realizou um inquérito para saber qual o desporto favorito dos seus colegas de turma. Os resultados obtidos encontram-se parcialmente representados no gráfico de barras.

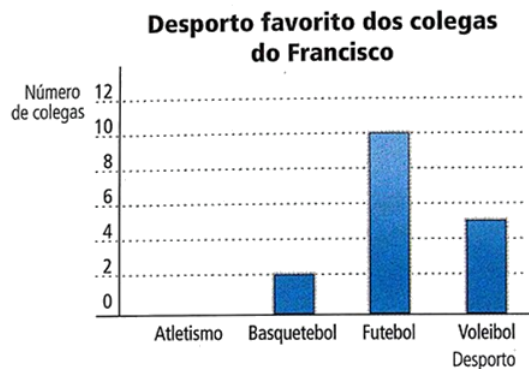
**5.1** Sabendo que o Francisco tem 20 colegas na sua turma, completa, no teu caderno, o gráfico de barras.

**5.2** Calcula a percentagem de alunos que têm o voleibol como desporto favorito.



**5.3** Representa os resultados obtidos pelo Francisco através de um gráfico circular.

**5.4** Observa com atenção os dois gráficos obtidos. Qual dos dois gráficos escolherias para mostrar à tua turma que  $\frac{1}{2}$  dos colegas de turma do Francisco têm o futebol como desporto favorito? Explica o teu raciocínio.





## Anexo 12 – Tarefa 6: Moda e Média

7. Observa o gráfico ao lado.

7.1. Indica a variável em estudo e classifica-a quanto à sua natureza.

---

7.2. Qual é a população em estudo?

---

7.3. Determina a moda e a média.

